

الوافي

AL WAFI SERIES



الكيمياء

كتاب الشرح

الثانوية العامة والأزهرية

الصف الثاني الثانوي

الفصل الدراسي الثاني

محمد عبد السلام عواد - محمد غزال



تراكم معرفي في الكيمياء

قواعد توزيع الإلكترونات

❶ مبدأ البناء التصاعدي

لا بد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى.

وتترتب المستويات الفرعية تصاعدياً كما يلي :

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p$
$< 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p$

ترتب مستويات الطاقة الفرعية تبعاً للطاقة بناء على :

(١) مجموع $(n + \ell)$:

يملأ المستوى الفرعي $4s$ بالإلكترونات قبل المستوى الفرعي $3d$ ... علل ؟

لأن طاقة المستوى الفرعي $4s$ أقل من طاقة المستوى الفرعي $3d$

حيث أن مجموع $(n + \ell)$ للمستوى الفرعي $4s = 4 + 0 = 4$

أقل مما للمستوى الفرعي $3d = 3 + 2 = 5$

(٢) رتبة مستوى الطاقة الرئيسي في حالة تساوي مجموع $(n + \ell)$:

طاقة المستوى الفرعي $3p$ أقل من طاقة المستوى الفرعي $4s$ ... علل ؟

لأن قيمة n للمستوى الفرعي $3p$ أقل مما للمستوى الفرعي $4s$

بداية

1s
2s 2p
3s 3p 3d
4s 4p 4d 4f
5s 5p 5d 5f
6s 6p 6d
7s 7p

يمكن توزيع الإلكترونات طبقاً لأقرب غاز خامل كالتالي :

⑥ $[_{86}Rn]\ 7s$ ⑤ $[_{54}Xe]\ 6s$ ④ $[_{36}Kr]\ 5s$ ③ $[_{18}Ar]\ 4s$ ② $[_{10}Ne]\ 3s$ ① $[_{2}He]\ 2s$

تدريب ١

اكتب التوزيع الإلكتروني للذرات التالية طبقاً لمبدأ البناء التصاعدي، وطبقاً لأقرب غاز خامل لكل من :

$[\ _9F\ ,\ _{11}Na\ ,\ _{19}K\ ,\ _{30}Zn\ ]$

الإجابة

① $_9F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$ — $_9F : [_2He]\ 2s^2 , 2p^5$

② $_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$ — $_{11}Na : [_{10}Ne]\ 3s^1$

③ $_{19}K : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1$ — $_{19}K : [_{18}Ar]\ 4s^1$

④ $_{30}Zn : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$ — $_{30}Zn : [_{18}Ar]\ 4s^2 , 3d^{10}$

---

* تصبح الذرة **مستقرة** عندما تكون أوربيتالاتها الخارجية في إحدى الحالات التالية :

(١) فارغة تماماً. (٢) نصف ممتلئة. (٣) تامة الإمتلاء.





الصفحة
٥
٩
١٧
٢٢
٣٢
منتظمة
٣٦
٤٤
٤٨
٥٤

٢ قاعدة هـوند

لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً.

قواعد ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات، **تبعاً لقاعدة هوند :**

القاعدة	تطبيق
(١) أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد متساوية في الطاقة.	أوربيتالات المستوى الفرعي $2p$ متساوية في الطاقة — أوربيتالات المستوى الفرعي $3d$ متساوية في الطاقة
(٢) يتتابع إمتلاء أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد بالإلكترونات فرادى أولاً وحركتها المغزلية في إتجاه واحد.	p^3: p_x p_y p_z [↑][↑][↑] — p^2: p_x p_y [↑][↑][ ] — p^1: p_x [↑][ ][ ] يتتابع إمتلاء المستوى الفرعي p بالإلكترونات فرادى أولاً.
(٣) يفضل الإلكترون أن يشغل الأوربيتالات فرادى أولاً ثم يزدوج ويكون غزل كل إلكترونين مزدوجين متعاكسين.	التوزيع الإلكتروني لذرة الأكسجين $_8O$ **حسب قاعدة هوند** ✗: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅] $2p^4$ [⇅][⇅][ ] ✓: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅] $2p^4$ [⇅][↑][↑]
(٤) يفضل الإلكترون أن يزدوج مع إلكترون آخر في نفس المستوى الفرعي عن الإنتقال إلى أوربيتال مستقل في المستوى الفرعي الأعلى.	التوزيع الإلكتروني لذرة البريليوم $_4Be$ **حسب قاعدة هوند** ✗: $1s^2$ [⇅] $2s^1$ [↑] $2p^1$ [↑][ ][ ] ✓: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅]

ثانياً الجزيء

أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة إنفراد وتتضح فيه خواص المادة.

والجزيء نوعان :

① **جزئ عنصر :** يتكون من ذرتين أو أكثر متشابهة. **مثال :** الأكسجين (O_2) ، والأوزون (O_3) ، والفوسفور (P_4)

② **جزئ مركب :** يتكون من ذرتين أو أكثر مختلفة. **مثال :** حمض الكبريتيك (H_2SO_4) ، الماء (H_2O)

خطوات كتابة الصيغة الجزيئية للمركبات الكيميائية الأيونية

① التعرف على صيغة العناصر والمجموعات الذرية وتكافؤاتها (عدد تأكسدها).

التكافؤ	الشحنة الكهربية التي تبدو على الأيون والتي تعبر عن عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة أو المشارك بها في الروابط الكيميائية.
عدد التأكسد	عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التي تبدو على الأيون أو الذرة في المركب سواء كان المركب أيونياً أو تساهمياً.
المجموعة الذرية	مجموعة من الذرات مرتبطة مع بعضها تسلك مسلك الذرة الواحدة في التفاعلات الكيميائية، ولها تكافؤ خاص بها.

رموز وأعداد تأكسد بعض الكاتيونات والأنيونات

الكاتيون أو الأنيون	الرمز وعدد تأكسده
هيدروجين	H^{+}
ليثيوم	Li^{+}
صوديوم	Na^{+}
بوتاسيوم	K^{+}
فضة	Ag^{+}
فلوريد	F^{-}
كلوريد	Cl^{-}
بروميد	Br^{-}
يوديد	I^{-}
ماغنسيوم	Mg^{2+}
كالسيوم	Ca^{2+}
باريوم	Ba^{2+}

الكاتيون أو الأنيون	الرمز وعدد تأكسده
خارصين	Zn^{2+}
كبريتيد	S^{2-}
أكسيد	O^{2-}
ألومنيوم	Al^{3+}
سكانديوم	Sc^{3+}
نيتريد	N^{3-}
فوسفيد	P^{3-}
نحاس	Cu^{+} , Cu^{2+}
زئبق	Hg^{+} , Hg^{2+}
حديد	Fe^{2+} , Fe^{3+}
ذهب	Au^{+} , Au^{3+}
رصاص	Pb^{2+} , Pb^{4+}

رموز وأعداد تأكسد بعض المجموعات الذرية

المجموعة الذرية	الصيغة الكيميائية وعدد تأكسدها
هيدروكسيد	OH^{-}
نيتريت	NO_2^{-}
نيترات	NO_3^{-}
أمونيوم	NH_4^{+}
بيكربونات	HCO_3^{-}
بيكبريتات	HSO_4^{-}
أسيتات	CH_3COO^{-}
برمنجنات	MnO_4^{-}
سيانيد	CN^{-}
سيانات	CNO^{-}
ميتا ألومينات	AlO_2^{-}
ثيوسيانات	SCN^{-}
كلورات	ClO_3^{-}

المجموعة الذرية	الصيغة الكيميائية وعدد تأكسدها
كبريتيت	SO_3^{2-}
سياناميد	CN_2^{2-}
كربونات	CO_3^{2-}
كبريتات	SO_4^{2-}
كرومات	CrO_4^{2-}
بيكرومات (ثاني كرومات)	$Cr_2O_7^{2-}$
منجانات	MnO_4^{2-}
رباعي ثيونات	$S_4O_6^{2-}$
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
خارصينات	ZnO_2^{2-}
فوسفات	PO_4^{3-}
أكسالات	$(COO)_2^{2-}$



(٢) استخدام تكافؤات الأيونات والمجموعات الذرية في تكوين المركبات بحيث **يكتب على :**

- **اليسار :** مجموعة ذرية موجبة **أو** ذرة فلز **أو** هيدروچين الحمض.
- **اليمين :** مجموعة ذرية سالبة **أو** ذرة لافلز **أو** هيدروكسيد القاعدة.
- يكتب تكافؤ كل شق أسفل الشق الآخر ثم نختصر.

الشق الأنيوني السالب	الشق الكاتيوني الموجب
مجموعة ذرية سالبة أو ذرة لافلز أو هيدروكسيد القاعدة	مجموعة ذرية موجبة أو ذرة فلز أو هيدروچين الحمض
تكافؤ الكاتيون	تكافؤ الأنيون

ملاحظات ... !!

- لا يكتب رقم (1) في الصيغة الكيميائية ليدل على التكافؤ الأحادي.
- المجموعات الذرية تكتب بين قوسين عند كتابة تكافؤات أكبر من (1) أسفلها.
- تكتب الأرقام (I) ، (II) ، (III) بجوار أسماء العناصر التي لها أكثر من تكافؤ لتعبر عن تكافؤها.
- في المركبات التي تحتوي على شقوق عضوية سالبة تُكتب يساراً.

تدريب ١

اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية :

- هيدروكسيد الصوديوم.
- كبريتات البوتاسيوم.
- فوسفات الماغنسيوم.
- كربونات الكالسيوم.
- أكسيد الليثيوم.
- كلوريد الباريوم.
- برمنجنات البوتاسيوم.
- أسيتات الماغنسيوم.

الإجابة

هيدروكسيد الصوديوم	كبريتات البوتاسيوم	فوسفات الماغنسيوم	كربونات الكالسيوم
Na^{+} OH^{-} 1 ⤫ 1 $NaOH$	K^{+} SO_4^{2-} 2 ⤫ 1 K_2SO_4	Mg^{2+} PO_4^{3-} 3 ⤫ 2 $Mg_3(PO_4)_2$	Ca^{2+} CO_3^{2-} $\cancel{2}$ 1 ⤫ $\cancel{2}$ 1 $CaCO_3$
أكسيد الليثيوم	**كلوريد الباريوم**	**برمنجنات البوتاسيوم**	**أسيتات الماغنسيوم**
Li^{+} O^{2-} 2 ⤫ 1 Li_2O	Ba^{2+} Cl^{-} 1 ⤫ 2 $BaCl_2$	K^{+} MnO_4^{-} 1 ⤫ 1 $KMnO_4$	CH_3COO^{-} Mg^{2+} 2 ⤫ 1 $(CH_3COO)_2Mg$

الباب الثالث — الروابط وأشكال الجزيئات

الدرس	من	إلى
الدرس 1	بداية الباب	ما قبل أنواع الروابط
الدرس 2	أنواع الروابط	ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية
الدرس 3	نظريات تفسير الرابطة التساهمية	ما قبل الرابطة التناسقية
الدرس 4	الرابطة التناسقية	نهاية الباب

أهداف الباب الأول

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يشرح سبب تكوين معظم الذرات لروابط كيميائية.
- يصف كل من الروابط الأيونية والروابط التساهمية.
- يحدد أشكال الجزيئات في ضوء نظرية تنافر أزواج الإلكترونات.
- يحدد نوع الرابطة بناء على الفرق في السالبية الكهربية.
- يشرح النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظرية الثمانيات).
- يحدد عيوب نظرية الثمانيات.
- يفسر سبب تكوين الرابطة التساهمية في كل من جزيء الهيدروجين وفلوريد الهيدروجين على أساس نظرية الثمانيات.
- يتعرف مفهوم التهجين وكيفية حدوثه.
- يشرح عملية ارتباط الهيدروجين بذرة الكربون لتكوين جزيء الميثان.
- يفسر نظرية الأوربيتالات الجزيئية.
- يقارن بين الرابطة سيجما والرابطة باي.
- يحدد نوع التهجين في كل من الميثان والإيثيلين والأسيتلين.
- يحدد الذرة المانحة والذرة المستقبلة عند تكوين رابطة تناسقية.
- يعرف الرابطة الهيدروجينية.
- يفسر سبب ارتفاع درجة غليان الماء.
- يوضح برسم تخطيطي الرابطة الهيدروجينية في الماء وفلوريد الهيدروجين.
- يستنتج خواص الفلز من صلابة ودرجة إنصهار عالية من عدد إلكترونات التكافؤ الحرة في ذرته.

المصطلحات

- التفاعل الكيميائي.
- الرابطة الأيونية.
- نظرية تنافر أزواج الإلكترونات (VSEPR).
- الرابطة التساهمية النقية.
- الرابطة التساهمية غير القطبية.
- الرابطة التساهمية القطبية.
- زوج الإلكترونات الحر.
- زوج إلكترونات الإرتباط.
- النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظرية الثمانيات).
- التهجين.
- نظرية رابطة التكافؤ.
- نظرية الأوربيتالات الجزيئية.
- الرابطة سيجما.
- الرابطة باي.
- الرابطة التناسقية.
- الرابطة الهيدروجينية.
- الرابطة الفلزية.

علل ...؟

العناصر النبيلة لا تدخل في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية (جزيئات العناصر النبيلة أحادية الذرة)

لأنها أكثر ذرات العناصر استقراراً لأن المستوى الأخير مكتمل بالإلكترونات فلا تدخل في أي تفاعل كيميائي في الظروف العادية.

التوزيع الإلكتروني	الغاز الخامل	التوزيع الإلكتروني	الغاز الخامل
$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$	$_{36}Kr$	$1s^2$	$_2He$
$[_{36}Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^6$	$_{54}Xe$	$[_2He], 2s^2, 2p^6$	$_{10}Ne$
$[_{54}Xe], 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6$	$_{86}Rn$	$[_{10}Ne], 3s^2, 3p^6$	$_{18}Ar$

ملاحظة ... !!

جميع ذرات العناصر المعروفة ما عدا النبيلة نشطة كيميائياً لأن مستوى الطاقة الخارجي لذراتها غير مكتمل بالإلكترونات ولذلك تدخل في التفاعلات الكيميائية لتكمل المستوى الأخير بأن تفقد أو تكتسب أو تشارك بالإلكترونات حتى تصل للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل لها.

نتيجة لذلك : تتكون روابط أو تنكسر روابط وهو ما يسمى تفاعل كيميائي

التفاعل الكيميائي

كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة من التفاعل.

تطبيق :

- لا يعتبر خليط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت مركباً كيميائياً ... علل ؟
  لعدم حدوث تفاعل كيميائي بينهما.
- عند تسخين هذا الخليط لدرجة حرارة مرتفعة يحدث تفاعل كيميائي ... علل ؟
  لتكوين رابطة كيميائية بين الحديد والكبريت وينتج كبريتيد الحديد II

مـلاحظـة ... !!

✍ إلكترونات التكافؤ هي المسئولة تكوين الروابط حيث تلعب دوراً هاماً في طبيعة الروابط.

✍ العالم لويس وضع طريقة مبسطة لتمثيل إلكترونات التكافؤ بواسطة النقاط

◀ نموذج لويس النقطي (التمثيل النقطي للإلكترونات)

اقترح العالم "**لويس**" طريقة مُبسطة لتمثيلها يتم فيها إحاطة رمز العنصر بنقاط تُمثل إلكترونات مُستوى الطاقة الخارجي.

◀ تطبيق : التمثيل النقطي لإلكترونات تكافؤ ذرة الأكسجين $_{8}O$

التوزيع الإلكتروني لذرة الأكسجين $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$ .. لاحظ أن إلكترونات التكافؤ هي 6 إلكترونات توجد في المستويين الفرعيين $2p$, $2s$ .. يتم توزيع الإلكترونات فرادى أولاً على الجوانب الأربعة لرمز العنصر، ثم يبدأ التزاوج حتى يتم توزيعها كُلها كما يلي :

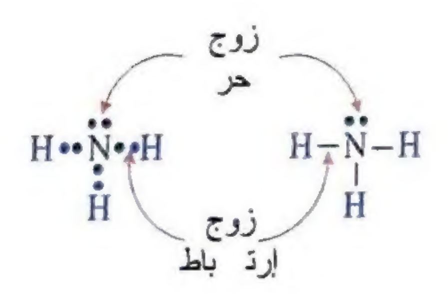
:Ö:

والجدول التالي يوضح التمثيل النقطي لإلكترونات تكافؤ ذرات عناصر الدورة الثالثة من الجدول الدوري الحديث حسب نموذج لويس النقطي :

المجموعة	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
عناصر الدورة الثالثة	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$
التوزيع الإلكتروني لمستوى الطاقة الأخير	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2,3p^1$	$3s^2,3p^2$	$3s^2,3p^3$	$3s^2,3p^4$	$3s^2,3p^5$	$3s^2,3p^6$
نموذج لويس النقطي	Na·	·Mg·	·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl:	:Ar:

زوج حُر Lone Pair

زوج الإلكترونات المُوجود في أحد الأوربيتالات المستوى الخارجي والذي لم يُشارك في تكوين الروابط.



زوج الارتباط Bond Pair

زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة الكيميائية.

تدريب (٣ – ١)

أعد رسم تركيب المركبات التالية موضحاً عليه التوزيع الإلكتروني النقطي لأزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة.
[N = 7, H = 1, O = 8, C = 6]

H H H C C O H H H	H H H N N H

– الإجابة –

$_6C : 1s^2 , 2s^2 , 2p^2$ $_8O : 1s^2 , 2s^2 , 2p^4$ $_1H : 1s^1$ $_7N : 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

H–C–C–Ö–H (مع H فوق وتحت كل C) ⟸ H••C••C••Ö••H	H–N–N–H (مع H فوق كل N) ⟸ H••N••N••H

اختلاف أشكال الجزيئات تبعا لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ

نظرية تنافر أزواج الإلكترونات

تتوزع أزواج الإلكترونات (الحُرة والمُرتبطة) المتواجدة في أوربيتالات الذرة المركزية للجزيء التساهمي في الفراغ بحيث يكون التنافر بينهما أقل ما يمكن لتكوين الشكل الأكثر ثباتاً للجزيء.

تفسير نظرية تنافر أزواج الإلكترونات لإختلاف قيم الزوايا بين الروابط في الجزيئات التساهمية

ملاحظة ... !!

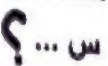
- زوج الإلكترونات الحر يرتبط بنواة الذرة المركزية من جهة وينتشر فراغياً من الجهة الأخرى اما زوج الإرتباط فإنه يكون مرتبطاً من جهتيه بنواتي الذرتين المرتبطتين.
- وبشكل عام يكون قوة التنافر بين :

(زوج حُر ، زوج حُر) > (زوج حُر ، زوج ارتباط) > (زوج ارتباط ، زوج ارتباط)

علل ...؟

أزواج الإلكترونات الحرة تتحكم في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء وفي الشكل الفراغي للجزيء.

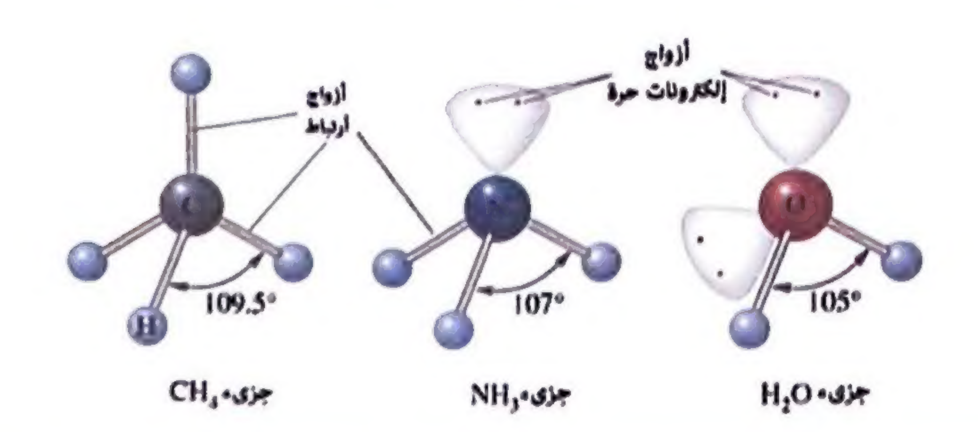
لأن زوج الإلكترونات الحُر يكون مرتبطاً من جهة بنواة الذرة المركزية للجزيء ويكون منتشر فراغياً من الجهة الأخرى أما زوج الارتباط فيكون مرتبط من جهتيه بنواتي الذرتين المرتبطتين



س ... ؟

ما النتائج المرتبة على الزيادة في عدد أزواج الإلكترونات الحُرة في الذرة المركزية للجزيء؟

تؤدي إلى الزيادة في قوة التنافر بينها ويكون ذلك على حساب نقص مقدار الزوايا بين الروابط التساهمية في الجزيء.



الجزئ	عدد أزواج الإلكترونات الحرة	قيمة الزاوية بين الروابط
جزئ الماء H_2O	2	105°
جزئ النشادر NH_3	1	107°
جزئ الميثان CH_4	0	109.5°

علل ...؟

مقدار الزاوية ين الروابط التساهمية في جزيء النشادر أقل مما في جزيء الميثان.

لأن جزئ النشـــادر يحتوي زوج من الإلكترونات الحر في غلاف الذرة المركزية يقلل من قيمة الزوايا بين الروابط أما جزئ الميثان فلا يحتوي على أزواج من الإلكترونات الحرة.

ويوضح الجدول الآتي أشكال بعض الجزيئات تبعاً لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ مع ملاحظة أن الشكل الفراغي لكل جزيء يعبر عنه باختصار يتضمن الرموز الآتية :

- الرمز (A) يشير إلى الذرة المركزية في الجزيء
- الرمز (X) يشير إلى الذرات المُرتبطة بالذرة المركزية (أزواج الارتباط).
- الرمز (E) يشير إلى أزواج الإلكترونات الحُرة.

الجزيء	رمز الاختصار	الشكل الفراغي للجزيء (ترتيب الذرات المُرتبطة بالذرة المركزية)	عدد أزواج الإلكترونات: الحُرة	المُرتبطة	الكلية	ترتيب أزواج الإلكترونات (الحُرة والمرتبطة)
BeF_2 F – Be – F	(A)	خطي	0	2	2	خطي
BF_3	(A)	مثلث مستوي	0	3	3	مثلث مستوي
SO_2	(A E)	زاوي	1	2		
CH_4	(A)	رباعي الأوجه	0	4	4	رباعي الأوجه
NH_3	(A E)	هرم ثلاثي القاعدة	1	3		
H_2O	(A E_2)	زاوي	2	2		

ملاحظات من الجدول...!!

- المجموع حول الذرة المركزية = 2 (ترتيب أزواج الإلكترونات خطي)

يرمز له بالرمز AX_2 مثل مركب BeF_2 أو مركب CO_2 يتكون من 2 زوج ارتباط وصفر زوج حر، والشكل في الفراغ خطي.

- المجموع حول الذرة المركزية = 3 (ترتيب أزواج الإلكترونات مثلث مستوي)

أولاً: يرمز له بالرمز AX_3 مثل مركب BF_3 ويتكون من 3 زوج ارتباط وصفر زوج حر والشكل في الفراغ مثلث مستوٍ (مسطح)

ثانياً: يرمز له بالرمز AX_2E مثل مركب SO_2 ويتكون من 2 زوج ارتباط و واحد زوج حر والشكل في الفراغ زاوي.

- المجموع حول الذرة المركزية = 4 (ترتيب أزواج الإلكترونات هرم رباعي الأوجه)

أولاً: يرمز له بالرمز AX_4 مثل مركب CH_4 ويتكون من 4 زوج ارتباط و صفر زوج حر .

والشكل هرم رباعي الأوجه

ثانياً: يرمز له بالرمز AX_3E مثل مركب NH_3 ويتكون من 3 زوج ارتباط وواحد زوج حر

الشكل هرم ثلاثي القاعدة

ثالثاً: يرمز له بالرمز AX_2E_2 مثل مركب H_2O و يتكون من 2 زوج ارتباط و 2 زوج حر

والشكل زاوى

علل ...؟

(١) يعبر عن جزيء BF_3 بالاختصار AX_3 ، بينما يعبر عن جزيء NH_3 بالاختصار AX_3E بالرغم من أن كلاً منهما يتكون من 4 ذرات.

لأن الذرة المركزية (A) في جزيء BF_3 ترتبط بثلاث ذرات فلور (X_3) ولا تحمل أزواج حرة ، بينما الذرة المركزية (A) في جزيء NH_3 ترتبط بثلاث ذرات هيدروجين (X_3) وتحمل زوج واحد من الإلكترونات الحرة (E)

(٢) الشكل الفراغي لجزيء الماء زاوي، بينما ترتيب أزواج الإلكترونات في نفس الجزيء هرم رباعي الأوجه.

الشكل الفراغي لجزيء الماء H_2O زاوي لارتباط الذرة المركزية بزوجين ارتباط مع وجود زوجين من الأزواج الحرة ، بينما ترتيب أزواج الإلكترونات يكون على هيئة شكل رباعي الأوجه لأن محصلة أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة تساوي $2 + 2 = 4$

(٣) عدم اختلاف الشكل الفراغي لجزيء BeF_2 عن شكل ترتيب أزواج الإلكترونات فيه.

لعدم احتوائه على أزواج إلكترونات حرة.

س ... ؟

① وضح بالرسم التخطيطي بطريقة لويس النقطية ارتباط النيتروجين مع الهيدروجين لتكوين جزئ النشادر NH_3.

الإجابة :

$$H{:}\ddot{N}{:}H \longrightarrow H-\ddot{N}-H$$
(مع ذرة H أسفل N في الشكلين)

عدد ازواج الارتباط = 3 و عدد الازواج الحرة = 1

② ارسم تركيب جزئ الهيدرازين N_2H_4 موضحاً عليه التوزيع النقطي لأزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة.

الإجابة :

$$H{:}\underset{..}{\overset{H}{N}}{:}\underset{..}{\overset{H}{N}}{:}H \Rightarrow H-\underset{..}{\overset{H}{N}}-\underset{..}{\overset{H}{N}}-H$$

عدد ازواج الارتباط = 5 وعدد الازواج الحرة = 2

③ استنتج عدد كل من ازواج الإرتباط والأزواج الحرة وكذلك ترتيب ازواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة للجزئ الذي له الإختصار AX_2E

الإجابة :

عدد ازواج الإرتباط = 2 وعدد الأزواج الحرة = 1 وترتيب ازواج الإلكترونات للجزئ مثلث مستوى.

④ حدد الشكل الفراغي للجزيء الذي يحتوي على 2 زوج ارتباط و واحد زوج حر مع كتابة الاختصار المعبر عنه.

الإجابة :

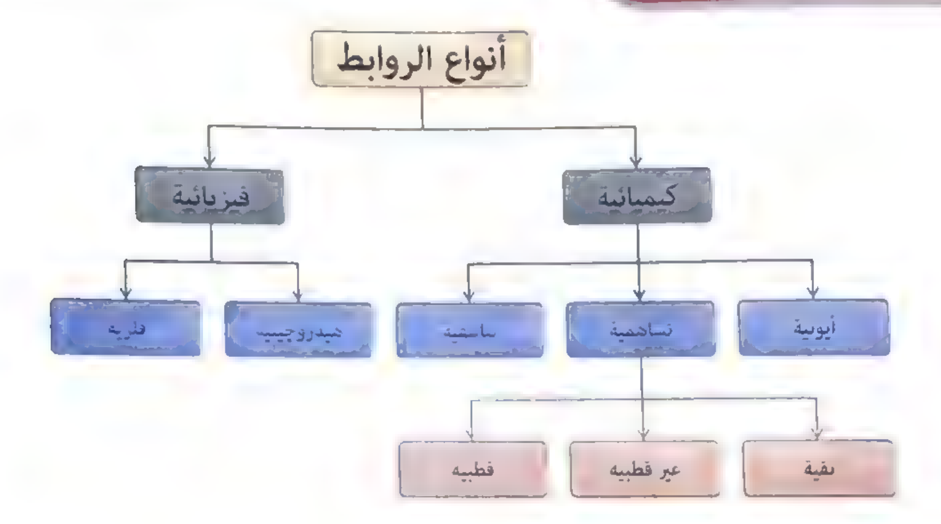
الاختصار: AX_2E والشكل الفراغى زاوى وترتيب ازواج الإلكترونات مثلث مستوي .

⑤ حدد الشكل الفراغى للجزئ الذي يحتوي على 2 زوج ارتباط و 2 زوج حر مع كتابة الاختصار المعبر عنه .

الإجابة :

الاختصار: AX_2E_2 والشكل الفراغى زاوى وترتيب أزواج الإلكترونات للجزئ هرم رباعى الأوجه .

من: أنواع الروابط
إلى: ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية



أولاً الروابط الكيميائية

الرابطة الأيونية

تنشأ بين فلز ولافلز

لذا فهي رابطة تحدث بين عناصر طرفي الجدول الدوري، الطرف الأيسر (الفلزات)، والطرف الأيمن (اللافلزات) بشرط أن يكون فرق السالبية الكهربية بين العناصر أكبر من 1.7

خطـوات تكويــن الرابطــة الأيونيــة

تكوين الأيون الموجب

الفلزات تفقد إلكترونات (حجم ذراتها كبير وجهد تأينها صغير) وتتحول إلى أيون موجب

تكوين الأيون السالب

اللافلزات تكتسب إلكترونات (حجم ذراتها صغير وميلها الإلكتروني كبير) وتتحول إلى أيون سالب

تكوين الرابطة الأيونية

يحدث تجاذب إلكتروستاتيكي (كهربي) بين الكاتيونات (الأيونات الموجبة) والأنيونات (الأيونات السالبة) فتتكون الرابطة الأيونية لذافهي ليس لها وجود مادي أو اتجاه مُعين.

مثال : الرابطة في كلوريد الصوديوم

$$\overset{\bullet}{Na} \quad + \quad :\ddot{Cl}: \longrightarrow \overset{+}{Na} \quad :\ddot{Cl}:^{-}$$

قوة تجاذب الكتروستاتيكي

علل ...؟

الرابطة الأيونية ليس لها وجود مادي أو اتجاه معين

لأنها تنشأ نتيجة حدوث تجاذب إلكتروستاتيكي (كهربي) بين الكاتيونات (الأيونات الموجبة) والأنيونات (الأيونات السالبة).

ملاحظة...!!

- تتميز المركبات الأيونية بالذوبان في الماء وارتفاع درجة الانصهار والغليان وجودة التوصيل الكهربي.
- كلما زاد الفرق بين ذرة الفلزات وذرة اللافلزات في السالبية الكهربية وذلك لأكثر من (1.7) كلما زادت قوة الرابطة الأيونية.

جدول يوضح ارتباط عنصر الكلور من المجموعة السابعة مع فلزات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم

رقم مجموعة العنصر	IIIA	IIA	IA
العنصر	Al	Mg	Na
السالبية الكهربية	1.5	1.2	0.9
كلوريد العنصر	$AlCl_3$	$MgCl_2$	$NaCl$
فرق السالبية الكهربية	3 – 1.5 = 1.5	3 – 1.2 = 1.8	3 – 0.9 = 2.1
درجة انصهار كلوريد العنصر	190°C	714°C	810°C
درجة غليان كلوريد العنصر	يتسامى	1412°C	1465°C
التوصيل الكهربي لمصهور كلوريد العنصر	لا يوصل	موصل جيد	موصل جيد جداً

علل ...؟

(١) • **الرابطة بين عناصر المجموعة 1A وعناصر المجموعة 7A رابطة أيونية**

• **تتم الرابطة الأيونية بين فلز ولافلز**

لأن فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7

(٢) **درجة انصهار كلوريد الصوديوم أعلى من درجة انصهار كلوريد الماغنسيوم**

• **محلول كلوريد الصوديوم يوصل التيار الكهربي بدرجة أكبر من محلول كلوريد الماغنسيوم**

• **يذوب كلوريد الصوديوم في الماء أسرع من ذوبان كلوريد الماغنسيوم**

لأن فرق السالبية بين الصوديوم والكلور أكبر من فرق السالبية بين الماغنسيوم والكلور وكلما زاد فرق السالبية الكهربية زادت الخواص الأيونية

علل ...؟

(٣) على الرغم من أن الألومنيوم فلز والكلور لافلز إلا الرابطة بينهما يغلب عليها خواص الرابطة التساهمية.

لأن فرق السالبية الكهربية بين الكلور والألومنيوم أقل من 1.7 مما يجعل مصهور كلوريد الألومنيوم لا يوصل التيار الكهربي وعند تسخينه يتسامى وهي من خواص المركبات التساهمية.

الرابطة التساهمية

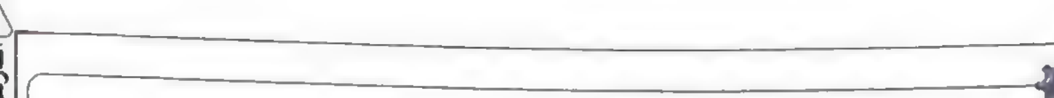
تتم عن طريق المشاركة بالإلكترونات

بين عناصر اللافلزات المتشابهة في السالبية الكهربية أو بين عناصر اللافلزات المتقاربة في السالبية الكهربية أي التي يكون فرق السالبية الكهربية بينها أقل من 1.7

وتنقسم إلى ثلاثة أنواع :

أنواع الروابط التساهمية:

الرابطة التساهمية النقية	الرابطة التساهمية غير القطبية	الرابطة التساهمية القطبية
تتكون بين ذرتين لعنصر لا فلزي واحد أي فرق السالبية الكهربية بينهما Zero	تتكون بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين الفرق في السالبية الكهربية بينهما أقل من أو يساوي 0.4	تتكون بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين الفرق في السالبية الكهربية بينهما كبير نوعاً ما (أكبر من 0.4 وأقل من 1.7)
كل من الذرتين لها نفس القدرة على جذب الإلكترونات المشتركة بينهما فيقضى زوج الإلكترونات وقتاً متساوياً في حيازة كلاً من الذرتين وتكون الشحنة النهائية لكل من الذرتين = Zero	تكون الكثافة الإلكترونية متماثلة التوزيع	الذرة الأكثر سالبية تجذب زوج الإلكترونات المشتركة في اتجاهها أكثر من الأخرى فيقضى زوج الإلكترونات وقتاً أطول حول الذرة الأكثر سالبية وتكتسب الذرة الأكثر سالبية شحنة سالبة جزئية ($\delta-$) والذرة الأخرى شحنة موجبة جزئية ($\delta+$)
أمثلة : جزئ النيتروجين (N_2) – جزئ الكلور (Cl_2) – جزيء الفلور (F_2) – جزيء الهيدروجين (H_2)	**أمثلة** : الرابطة (C–H) في جزيء الميثان CH_4 وجزيء البنزين العطري C_6H_6	**أمثلة** : جزئ فلوريد الهيدروجين (HF) – جزئ الماء (H_2O) – جزيء النشادر (NH_3) – جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl)



تدريب (٣ – ٢)

أجب من خلال قيم السالبية الكهربية التالية :

(C = 2.5 , O = 3.5 , H = 2.1 , N = 3 , P = 2.2 , Cl = 3 , K = 0.8)

① حدد نوع الرابطة الكيميائية في الجزيئات التالية : (CH_4 , HCl , Cl_2 , NO , KCl)

② رتب الروابط التالية حسب الزيادة في قطبيتها : (H – Cl) , (C – O) , (H – H) , (N – O) , (P – Cl)

– الإجابة –

① الجزئ	فرق السالبية الكهربية	نوع الرابطة
KCl	3 – 0.8 = 2.2	أيونية
NO	3.5 – 3 = 0.5	تساهمية قطبية
Cl_2	3 – 3 = 0	تساهمية نقية
HCl	3 – 2.1 = 0.9	تساهمية قطبية
CH_4	2.5 – 2.1 = 0.4	تساهمية غير قطبية

② الرابطة	فرق السالبية الكهربية	الترتيب تصاعدياً
H – Cl	3 – 2.1 = 0.9	4
C – O	3.5 – 2.5 = 1	5
H – H	2.1 – 2.1 = 0	1
N – O	3.5 – 3 = 0.5	2
P – Cl	3 – 2.2 = 0.8	3



الرابطة التساهمية النقية	الرابطة التساهمية غير القطبية	الرابطة التساهمية القطبية
:Ö::Ö: جزيء الأكسجين	CH_4 الميثان	$\overset{+\delta}{H} \rightarrow \overset{-\delta}{F}$ فلوريد الهيدروجين
H••H جزيء الهيدروجين	C_6H_6 البنزين العطري	$\overset{+\delta}{H} \rightarrow \overset{-2\delta}{O} \leftarrow \overset{+\delta}{H}$ الماء
:Cl••Cl: جزيء الكلور		$\overset{+\delta}{H} \rightarrow \overset{-3\delta}{N}$ ($3H^{+\delta}$) النشادر

علل ...؟

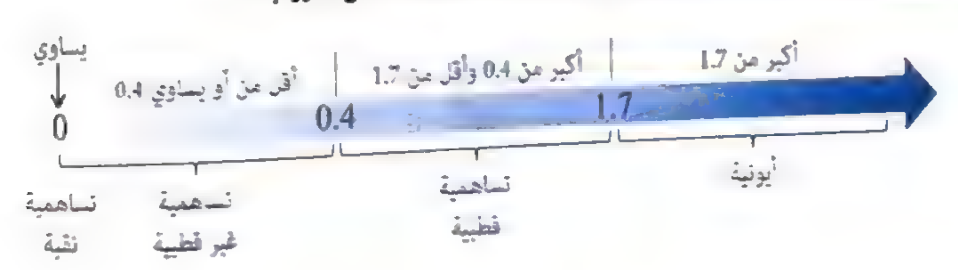
(١) **الرابطة في جزيء الماء تساهمية قطبية وفي جزيء الميثان تساهمية غير قطبية وفي جزيء الكلور تساهمية نقية**

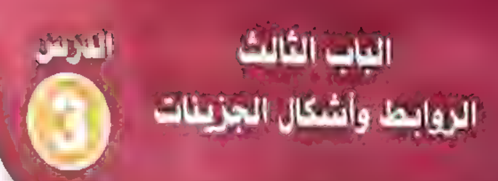
لأن فرق في السالبية الكهربية بين الأكسجين والهيدروجين في الماء كبير نوعاً ما أكبر من 0.4 ولكن أقل من 1.7 بينما في الميثان فرق السالبية الكهربية بين الكربون والهيدروجين قليل جداً أقل من أو يساوي 0.4 ، بينما في جزيء الكلور فرق السالبية الكهربية بين الذرتين يساوي zero

(٢) **جزيء ثاني أكسيد الكربون غير قطبي على الرغم من أنه يتضمن رابطتين قطبيتين**

لأن الشكل الخطي للجزيء في الفراغ يؤدي إلى أن كل رابطة تلاشي التأثير القطبي للرابطة الأخرى أي أن محصلة عزم الازدواج القطبية للجزيء تساوي zero

مخطط بسيط يوضح العلاقة بين الفرق في السالبية الكهربية ونوع الروابط

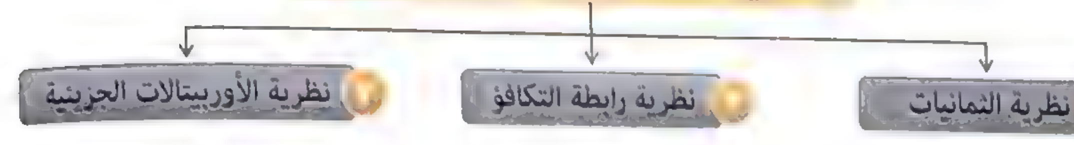




هناك أكثر من نظرية وضعت لتفسير الرابطة التساهمية حسب تغير مفهومنا لخواص الإلكترون



النظريات المفسرة للرابطة التساهمية



1. نظرية الثمانيات
2. نظرية رابطة التكافؤ
3. نظرية الأوربيتالات الجزيئية

أولاً نظرية الثمانيات

تسمى أيضاً (النظرية الإلكترونية للتكافؤ)

وضعت نظرية الثمانيات بواسطة العالمين كوسل و لويس عام 1916 م وتنص على:

نظرية الثمانيات

- بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبيريليوم تميل جميع ذرات العناصر للوصول إلى التركيب الثماني لأقرب غاز خامل.
- تتم الرابطة التساهمية نتيجة تلامس عدد من الكترونات الغلاف الخارجي للذرتين بحيث تصل كلاً منهما للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل.

أمثلة:

جزيء النشادر NH_3 — جزيء الماء H_2O — جزيء الكلور Cl_2

◄ عيوب نظرية الثمانيات

(١) لم تستطع تفسير الترابط في كثير من الجزيئات على أساس قاعدة الثمانيات.

مثال : (أ) خامس كلوريد الفوسفور (ذرة الفوسفور محاطة بعشرة إلكترونات)

(ب) ثالث فلوريد البورون (ذرة البورون محاطة بستة إلكترونات)

خامس كلوريد الفوسفور PCl_5 — ثالث فلوريد البورون BF_3

(٢) لم تستطع تفسير كثير من خواص الجزيئات

مثال : الشكل الفراغي للجزئ والزوايا بين الروابط فيه.



- كل من ذرات الكلور في PCl_5 وذرات الفلور في BF_3 تكون محاطة بثمانية إلكترونات
- أمثلة أخرى لجزيئات لا تنطبق عليها نظرية الثمانيات :

أكسيد النيتريك NO - سادس فلوريد الكبريت SF_6 - ثالث أكسيد الكبريت SO_3 - ثاني أكسيد الكبريت SO_2

علل ...؟

(١) قصور (فشل) نظرية الثمانيات (النظرية الإلكترونية للتكافؤ)

لأنها لم تستطع تفسير الترابط في كثير من الجزيئات مثل ثالث فلوريد البورون BF_3 خامس كلوريد الفوسفور PCl_5 ولم تستطع تفسير كثير من خواص الجزيئات مثل الشكل الفراغي للجزيء والزوايا بين الروابط

(٢) لاتنطبق نظرية الثمانيات على كلٍ من ثالث فلوريد البورون BF_3 خامس كلوريد الفوسفور PCl_5

لأنه في جزئ خامس كلوريد الفوسفور تكون ذرة الفوسفور تكون محاطة بعشرة الكترونات وليست ثمانية وفي جزئ ثالث فلوريد البورون تكون ذرة البورون محاطة بستة إلكترونات وليست ثمانية

ثانياً نظرية رابطة التكافؤ

بنيت على نتائج ميكانيكا الكم، التي تعتبر الإلكترون جسيم مادي وله خواص موجية ويحتمل تواجده في أي منطقة من الفراغ المحيط بالنواة

والنظرية تعتبر الجزئ عبارة عن ذرات مفردة تقترب من بعضها لتكوين الرابطة التساهمية وتنص على :

نظرية رابطة التكافؤ

يتم تكوين الرابطة التساهمية عن طريق تداخل اوربيتال ذري بـه الكترون مفرد مع اوربيتال ذرة اخرى به الكترون مفرد ايضاً

وتعتمد نظرية رابطة التكافؤ على مفهومين أساسين هما :

(١) مفهوم تداخل الأوربيتالات.

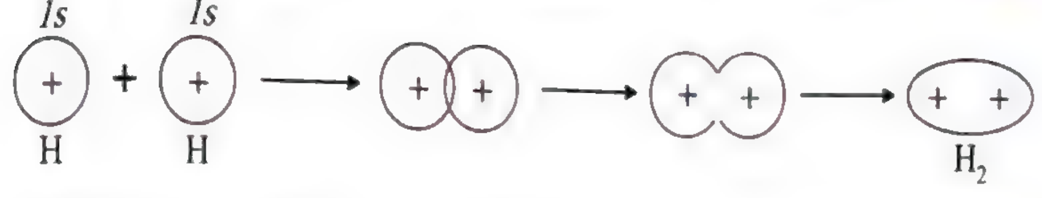
(٢) مفهوم الأوربيتالات المهجنة.

١ مفهوم تداخل الأوربيتالات

عند اقتراب ذرتين لتكوين رابطة تساهمية فإن أوربيتال – به إلكترون واحد مفرد – من إحدى الذرتين ، يتداخل مع أوربيتال آخر – به إلكترون مفرد – من الذرة الأخرى.

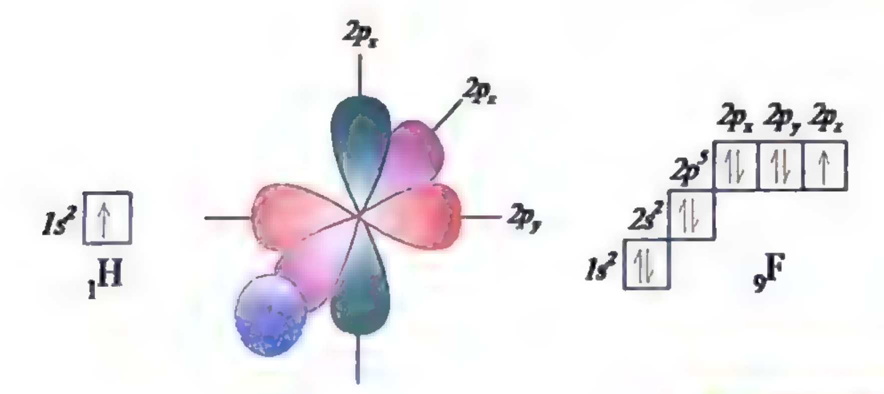
◀ تطبيق ① تفسير تكوين جزيء الهيدروجين (H_2) :

وتحدث عن طريق تداخل بين الأوربيتال (1s) لذرتين هيدروجين تحتوي كل منهما على إلكترون مفرد



◀ تطبيق ② تفسير تكوين جزيء فلوريد الهيدروجين (HF) :

وتحدث عن طريق تداخل بين الأوربيتال (2p) لذرة الفلور الذي يحتوي على إلكترون مفرد مع الأوربيتال (1s) لذرة الهيدروجين الذي يحتوي على إلكترون مفرد أيضاً.



٢ مفهوم الأوربيتالات المهجنة

التهجين

عملية اتحاد أو تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر في نفس الذرة ينتج عنه أوربيتالات ذرية جديدة متساوية في الشكل والطاقة تسمى الأوربيتالات المهجنة.

◀ شروط عملية التهجين

① تحدث عملية التهجين بين أوربيتالات نفس الذرة.

② يحدث التهجين بين الأوربيتالات المتقاربة في الطاقة مثل ($2s$ مع $2p$) أو ($3s$ مع $3p$) أو ($4s$ مع $3d$)

③ عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الأوربيتالات الداخلة في التهجين.

④ الأوربيتالات المهجنة أكثر بروزاً للخارج ... علل ؟
لتحقق أكبر قدر من التداخل عند تكوين الروابط التساهمية.

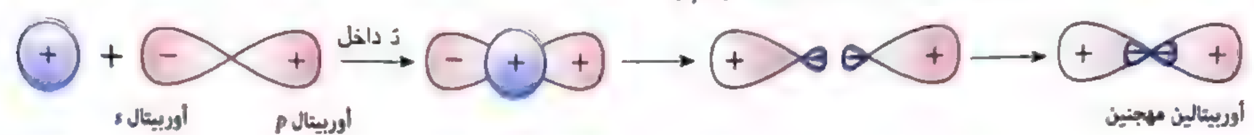
⑤ تشتق أسماء الأوربيتالات المهجنة من أسماء وأعداد الأوربيتالات الداخلة في التهجين.

أمثلة :

أوربيتال (s) + أوربيتال (p) = 2 أوربيتال (sp)

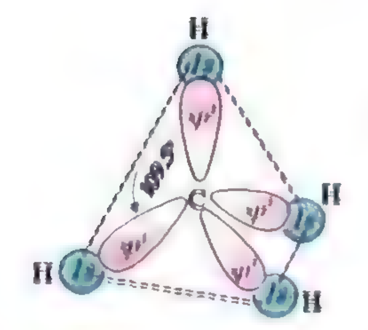
أوربيتال (s) + 2 أوربيتال (p) = 3 أوربيتال (sp^2)

أوربيتال (s) + 3 أوربيتال (p) = 4 أوربيتال (sp^3)



◄ تفسير تكوين جزيء الميثان في ضوء نظرية رابطة التكافؤ

أظهرت القياسات الفيزيائية الحقائق التالية :



(١) جزئ الميثان يتكون من ذرة كربون مركزية مرتبطة بأربع ذرات هيدروجين عن طريق أربع روابط متماثلة في الطول والقوة

(٢) جزئ الميثان يأخذ شكل رباعي الأوجه.

(٣) الزوايا بين الروابط °109.5

تفسير هذه الحقائق :

تم تفسير الروابط في جزئ الميثان عن طريق حدوث عمليتي الإثارة و التهجين

(١) ذرة الكربون في الحالة المستقرة تحتوي على إلكترونين مفردين في أوربيتالين بالمستوى الفرعي ($2p$)

(٢) يحدث إثارة في ذرة الكربون حيث ينتقل فيها إلكترون من المستوى الفرعي ($2s$) إلى الأوربيتال الفارغ في المستوى الفرعي ($2p$) وبالتالي تحتوي ذرة الكربون على إلكترونات مفردة ولكن غير متماثلة.

(٣) يحدث تهجين بين الأوربيتال ($2s$) والأوربيتالات الثلاثة في المستوى الفرعي ($2p$) ليتكون أربعة أوربيتالات مهجنة متماثلة في الشكل ومتكافئة في الطاقة من النوع (sp^3)

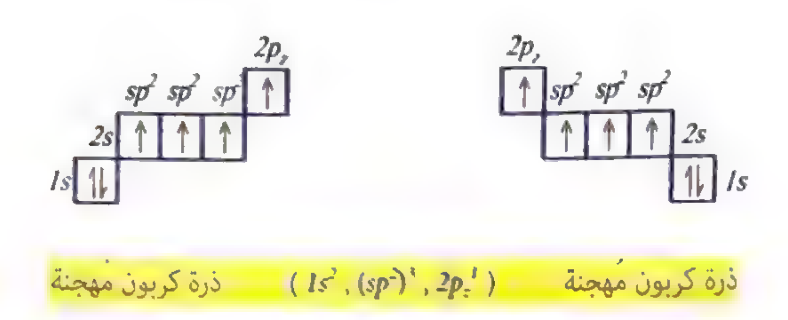
(٤) يتكون جزيء الميثان عن طريق ارتباط الأربعة إلكترونات المفردة في الأوربيتالات (sp^3) مع أربع ذرات هيدروجين

$1s$ ⇅ $2s$ ⇅ $2p$ ↑ ↑ ( ) ($2p_x$ $2p_y$ $2p_z$) — إثارة → $1s$ ⇅ $2s$ ↑ $2p$ ↑ ↑ ↑ ($2p_x$ $2p_y$ $2p_z$) — تهجين sp^3 → $1s$ ⇅ ↑ ↑ ↑ ↑ (sp^3 sp^3 sp^3 sp^3)

ذرة كربون عادية — ذرة كربون مُثارة — ذرة كربون مُهجنة sp^3



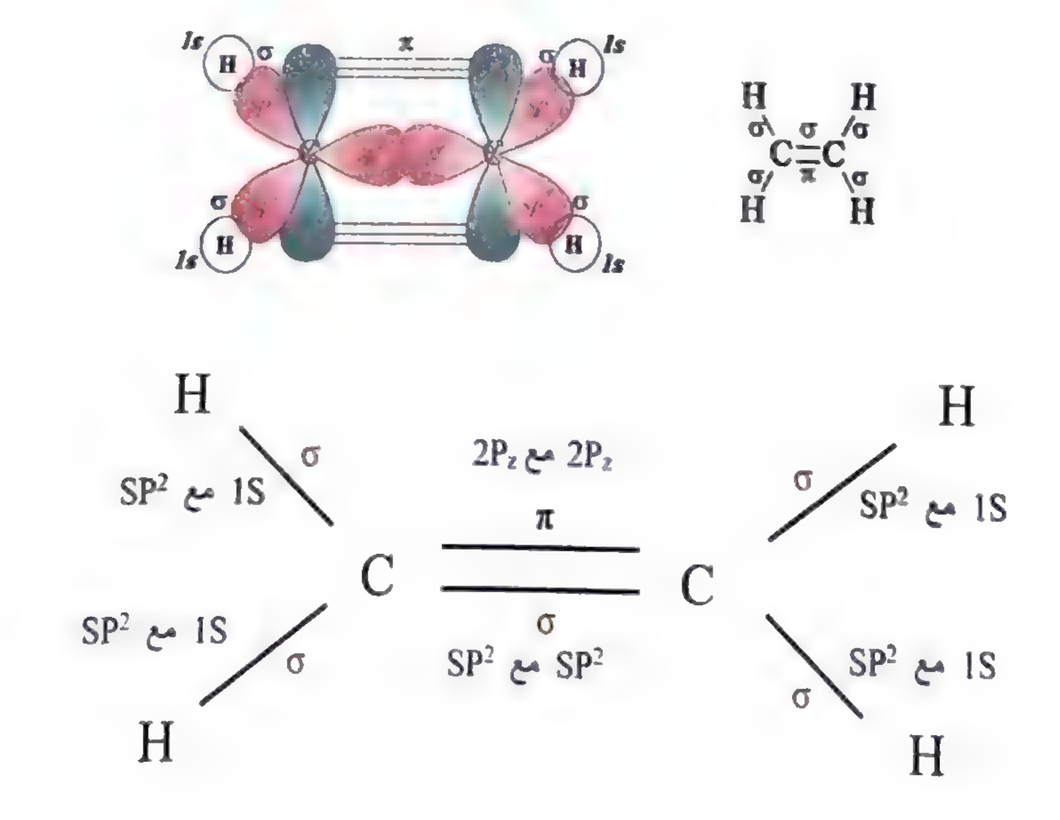
(٣) يحدث تهجين من النوع (sp^2) حيث يحدث تداخل بين الأوربيتال 2S مع أوربيتالين من المستوى الفرعي 2p وينتج ثلاثة أوربيتالات جديدة مهجنة كلا منها يسمى (sp^2)



(٤) يتكون أربع روابط عن طريق تداخل بالرأس بين أربعة أوربيتالات (sp^2) مع أربعة ذرات هيدروجين تسمى هذه الروابط طبقاً لنظرية الأوربيتالات الجزيئية [روابط سيجما (σ)].

(٥) تتكون رابطة من النوع سيجما (σ) أيضاً عن طريق تداخل بالرأس بين الأوربيتال (sp^2) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال (sp^2) من ذرة الكربون الثانية.

(٦) تتكون رابطة عن طريق تداخل بالجنب بين الأوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الثانية تسمى هذه الرابطة طبقاً لنظرية الأوربيتالات الجزيئية [رابطة باي (π)].



علل ...؟

(١) الروابط الأربعة في الميثان متماثلة في الطول والقوة

لأن الأوربيتالات الأربعة المهجنة sp^3 في ذرة الكربون متماثلة في الشكل والطاقة

(٢) الزوايا بين الروابط في الميثان 109.5 وليس 90

لتقليل التنافر بين الإلكترونات في الأوربيتالات في ذرة الكربون

(٣) الأوربيتالات المهجنة تكون روابط قوية عكس الأوربيتالات النقية

لأن الأوربيتالات المهجنة تكون أكثر بروزا للخارج فتحقق أكبر قدر من التداخل

(٤) يسمى كل أوربيتال من الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون في الميثان sp3

لأنه ينتج من تداخل أوربيتال واحد من s مع ثلاثة أوربيتالات من p

◀ تفسير تكوين جزيء غاز الإيثيلين :

بينت القياسات الفيزيائية الحقائق التالية :

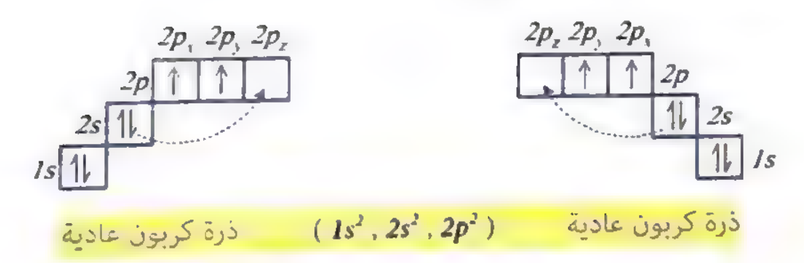
(١) جزيء الإيثيلين يتخذ شكل مثلث مستو (مسطح)

(٢) قيم الزوايا بين الروابط 120° ... علل ؟

لتلافي قوى التنافر بينها فتبتعد عن بعضها بقدر الإمكان.

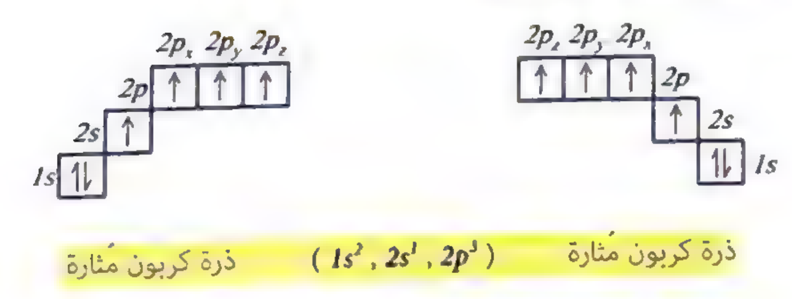
تفسير هذه الحقائق :

(١) ذرة الكربون العادية تحتوي على أوربيتال فارغ.



ذرة كربون عادية ($1s^2$, $2s^2$, $2p^2$) ذرة كربون عادية

(٢) يحدث إثارة لذرتي الكربون في جزئ الإيثيلين.



ذرة كربون مثارة ($1s^2$, $2s^1$, $2p^3$) ذرة كربون مثارة

◄ تفسير تكوين جزئ غاز الأسيتيلين :

بينت القياسات الفيزيائية الحقائق التالية :

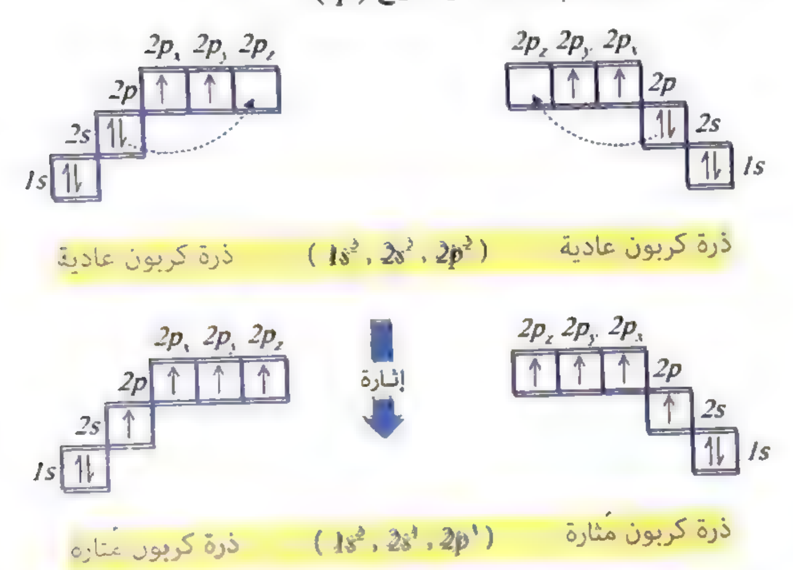
(١) جزئ الأسيتيلين يأخذ شكل خطي.

(٢) قيم الزوايا بين الروابط $180°$ ... علل ؟

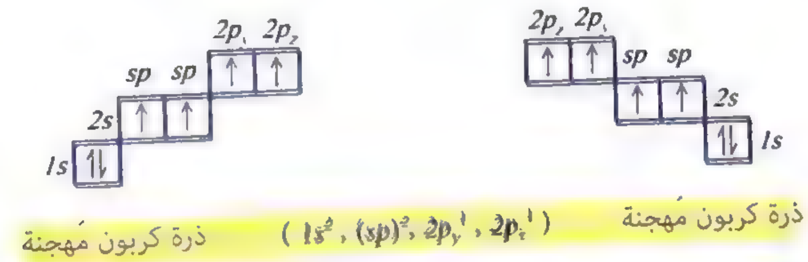
لتلافي قوة التنافر فيما بينها فتبتعد عن بعضها قدر الإمكان

تفسير هذه الحقائق :

(١) ذرة الكربون العادية يحدث لها إثارة ثم تهجين من النوع (sp)



(٢) يتكون رابطتين من النوع سيجما (σ) عن طريق تداخل بالرأس بين أوربيتالين (sp) من ذرتين كربون مع ذرتين هيدروجين.

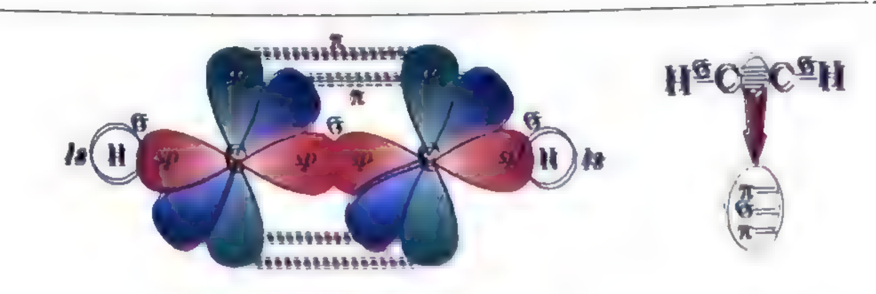


(٣) تتكون رابطة من النوع سيجما (σ) عن طريق تداخل بالرأس بين الأوربيتال (sp) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال (sp) من ذرة الكربون الثانية.

(٤) تتكون رابطتين من النوع باي (π) :

الأولى تنشأ من تداخل بالجنب بين الأوربيتال $(2p_y)$ من ذرة الكربون الأولى مع أوربيتال $(2p_y)$ من ذرة الكربون الثانية

الثانية تنشأ من تداخل بالجنب بين الأوربيتال $(2p_z)$ من ذرة الكربون الأولى مع أوربيتال $(2p_z)$ من ذرة الكربون الثانية



H	1S مع SP σ	C	π $2P_z$ مع $2P_z$ σ SP مع 1S π $2P_y$ مع $2P_y$	C	σ SP مع 1S	H

ملاحظات ... !!

- الرابطتان بين ذرتي الكربون والكربون في الإيثيلين تكون إحداهما سيجما والأخرى باي.
- الثلاث روابط بين ذرتي الكربون والكربون في الأسيتيلين تكون واحدة سيجما ورابطتين باي .
- جميع الروابط بين الكربون والهيدروجين تكون من النوع سيجما .
- جميع روابط جزئ الميثان الأربعة من النوع سيجما.
- جزئ الإيثيلين يتضمن خمس روابط سيجما ورابطة واحدة باي
- جزئ الأسيتيلين يتضمن ثلاث روابط سيجما ورابطتين باي

مقارنة بين أنواع تهجين ذرة الكربون

وجه المقارنة	sp^3	sp^2	sp
الأوربيتالات الداخلة في التهجين	أوربيتال (s) مع ثلاثة أوربيتالات (p)	أوربيتال (s) مع أوربيتالين (p)	أوربيتال (s) مع أوربيتال (p)
الأوربيتالات المهجنة وعددها	4 أوربيتالات (sp^3) متكافئة في الطاقة والشكل الفراغي	3 أوربيتالات (sp^2) متكافئة في الطاقة والشكل الفراغي	2 أوربيتال (sp) متكافئة في الطاقة والشكل الفراغي
الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة	109.5° لتقليل قوى التنافر وتصبح أكثر استقرارا	120° لتقليل قوى التنافر وتصبح أكثر استقرارا	180° لتقليل قوى التنافر وتصبح أكثر استقرارا
الشكل الفراغي	رباعي الأوجه	مثلث مستو(مسطح)	خطى
مثال	ذرة كربون الميثان	ذرتي كربون الإيثيلين	ذرتي كربون الأسيتيلين

ثالثاً نظرية الأوربيتالات الجزيئية

نظرية الأوربيتالات الجزيئية

يعتبر الجزئ وحدة واحدة عبارة عن ذرة كبيرة متعددة الأنوية يحدث فيها تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

يرمز للأوربيتالات الذرية بالرموز f, d, p, s

يرمز للأوربيتالات الجزيئية بالرموز : سيجما (σ) – باي (π) – دلتا (δ) ... إلخ.

الرابطة سيجما σ

رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس
أي يكون الأوربيتالان المتداخلان على خط واحد وهي رابطة قوية

مثال : تداخل الأوربيتال المهجن sp^2 لذرة الكربون مع الأوربتال 1s لذرة الهيدروجين في جزئ الإيثيلين
وتداخل الأوربيتال المهجن sp^2 لذرة الكربون مع الأوربيتال sp^2 لذرة الكربون الأخرى في الإيثيلين

الرابطة باى π

رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب
أي يكون الأوربيتالان المتداخلان متوازيين وهي رابطة ضعيفة

مثال : تداخل الأوربيتال النقي $2p_z$ لذرة الكربون مع الأوربيتال النقي $2p_z$ لذرة الكربون الأخرى في الإيثيلين

الأوربيتال الجزيئي (الرابطة) سيجما (σ)	الأوربيتال الجزيئي (الرابطة) باي (π)
تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس.	تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب.
الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد. 	الأوربيتالات المتداخلة متوازية.
قصيرة – قوية – صعبة الكسر.	طويلة – ضعيفة – سهلة الكسر.



مقارنة بين نظرية رابطة التكافؤ ونظرية الأوربيتالات الجزيئية :

نظريـة رابطـة التكافـؤ	نظريـة الأوربيتـالات الجزيئيـة
اعتبرت الجزئ مجرد ذرتين متحدتين أو أكثر.	اعتبرت الجزئ وحدة واحدة أي ذرة كبيرة متعددة الأنوية.
تحدث الروابط بين الاوربيتـالات المهجنـة فقط وتتكون روابط تساهمية	تحـدث الروابط بين جميع الاوربيتـالات الـذريـة وتتكون أوربيتالات جزيئية

مقارنة بين الميثان والإيثيلين والأسيتيلين:

المقارنة	الميثان	الإيثيلين	الأسيتلين
الصيغة الكيميائية	CH_4	C_2H_4	C_2H_2
عدد الروابط سيجما	4	5	3
عدد الروابط باي	0	1	2
النشاط الكيميائي	غير نشط كيميائيا	متوسط النشاط الكيميائي	نشط كيميائيا

علل ...؟

الايثيلن أكثر نشاطاً من الميثان

لاحتواء جزئ الإيثلين على رابطة من النوع باي الضعيفة يسهل كسرها

أما جميع روابط جزئ الميثان فمن النوع سيجما القوية التي يصعب كسرها

الرابطة التناسقية

الرابطة التناسقية

رابطة تتكون بين ذرتين أحدهما بها أوربيتال به زوج حُر تسمى الذرة المانحة وتمنح هذا الزوج الحُر من الإلكترونات إلى ذرة أخرى بها أوربيتال فارغ تسمى الذرة المستقبلة.

علل ...؟

الرابطة التناسقية نوع خاص من الروابط التساهمية.

لأنها تتشابه مع الرابطة التساهمية في أنها عبارة عن زوج إلكترونات وتختلف في أن مصدر زوج الإلكترونات في الرابطة ذرة واحدة.

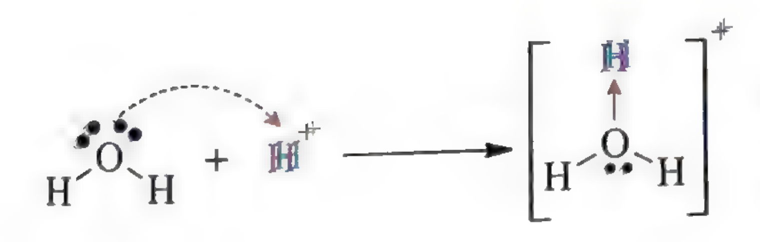
ملاحظة ...!!

- زوج الإلكترونات المكون للرابطة التناسقية هو زوج من الإلكترونات الحرة
- يرمز للرابطة التناسقية بسهم (←) متجهاً ناحية الذرة المستقبلة للإلكترونات.

أمثلة

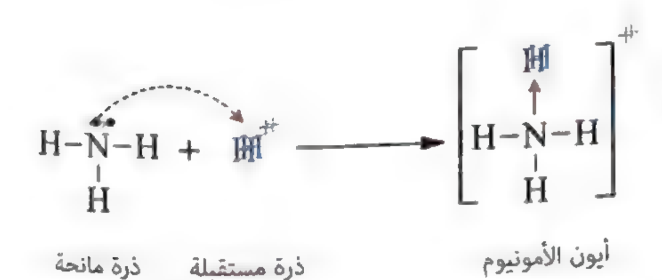
① تكوين أيون الهيدرونيوم (H_3O^+):

عند إذابة الأحماض في الماء .. تمنح ذرة الأكسجين الموجودة بجزئ الماء زوج حُر من الإلكترونات إلى بروتون الحمض (H^+) ليكون أيون الهيدرونيوم الموجب (H_3O^+)



② تكوين أيون الأمونيوم (NH_4^+):

عند إمرار غاز النشادر في محاليل الأحماض .. تمنح ذرة النيتروجين الموجودة بجزئ النشادر زوج حُر من الإلكترونات إلى بروتون الحمض (H^+) ليتكون أيون الأمونيوم الموجب $(NH_4)^+$





ما عدد ونوع الروابط في كلوريد الأمونيوم NH_4Cl ؟

– الإجابة –

- ثلاث روابط تساهمية قطبية بين ذرات الهيدروجين وذرة النيتروجين في النشادر.
- رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين وذرة النيتروجين في أيون الأمونيوم.
- رابطة أيونية بين أيون الأمونيوم وأيون الكلوريد.

علل ...؟

(١) لا يوجد البروتون الناتج من تأين الأحماض منفرداً في الماء

لأنه يتحد مع جزئ الماء برابطة تناسقية مكوناً أيون هيدرونيوم $(H_3O)^+$

(٢) قدرة النشادر على تكوين رابطة تناسقية

لأن ذرة النيتروجين تحتوي زوج من الإلكترونات الحر تستطيع أن تمنحه لأيون الهيدروجين الموجب ويتكون أيون الأمونيوم

ثانياً الروابط الفيزيائية

الرابطة الهيدروجينية



- رابطة فيزيائية تنشأ بين ذرة هيدروجين مرتبطة في رابطة قطبية [مثل : (F – H) ، (O – H) ، (N – H)] مع زوج إلكترونات حُر لذرة أخرى مُرتبطة سالبيتها الكهربية مرتفعة [مثل : (N , O , F)]
- رابطة تنشأ عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية عالية.
- رابطة تنشأ بين جزيئات المركبات التساهمية القطبية المحتوية على الهيدروجين.

أمثلة : الروابط بين جزيئات كُلٍ من :① فلوريد الهيدروجين **HF** ② الماء **H_2O** ③ النشادر **NH_3**

علل ...؟

- **بالرغم من أن الكبريت يقع تحت الأكسجين مباشرة في المجموعة السادسة في جدول ترتيب العناصر إلا أن مركباتها مع الهيدروجين مختلفة فالماء يغلي عند 100°C بينما يغلي كبريتيد الهيدروجين عند 61°C –**
- **الماء سائل بينما كبريتيد الهيدروجين غاز**
- **شذوذ (ارتفاع) درجة غليان الماء**

لأن السالبية الكهربية للأكسجين أكبر من الكبريت وبالتالي يستطيع الأكسجين أن يكون روابط هيدروجينية قوية بين جزيئات الماء.

◄ أشكال الروابط الهيدروجينية

③ شكل شبكة مفتوحة.	② شكل حلقي مغلق.	① شكل سلسلة مستقيمة.
الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء	الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين	

ملاحظات ...!!

- يوجد بين ذرات جزيء الماء الواحد روابط تساهمية قطبية، وبين جزيئات الماء وبعضها روابط هيدروجينية.
- الرابطة الهيدروجينية أضعف وأطول من الرابطة التساهمية.

	الرابطة التساهمية في جزئ الماء	الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء
طول الرابطة	1 Å	3 Å
طاقة الرابطة	418 KJ/mol.	21 KJ/mol.

- تعتمد قوة الرابطة الهيدروجينية على فرق السالبية الكهربية لذرتين التي تربطهما معاً أي تزداد عندما يزداد الفرق في السالبية الكهربية بين الهيدروجين والذرة الأخرى..
- تزداد قوة الرابطة الهدروجينية عندما تقع الرابطة الهيدروجينية على استقامة واحدة مع الرابطة التساهمية القطبية كما في حالتي جزيئات الماء H_2O وفلوريد الهيدروجين HF

علل ...؟

(١) الروابط الهيدروجينية بين جزيئات HF أقوى من تلك التي بين جزيئات H_2O

لأن الفرق في السالبية الكهربية بين (H – F) أكبر مما بين (O – H) وقوة الرابطة الهيدروجينية تزداد بزيادة الفرق في السالبية الكهربية بين الذرتين المرتبطتين.

(٢) لا تتكون رابطة هيدروجينية بين جزيئات الميثان CH_4 رغم احتوائه على الهيدروجين

لأن جزئ الميثان غير قطبي



الرابطة الفلزية

رابطة تنتج من سحابة إلكترونات التكافؤ الحُرة التي تقلل من قوى التنافر بين أيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية.

ملاحظات

- لكل فلز شبكة بللورية لها شكل معين.
- تتجمع وتترتب أيونات الفلز في هذه الشـبكة، أما الكترونات التكافؤ لكل ذرة فتتجمع معاً مكونة سـحابة إلكترونية حرة الحركة تربط هذا التجمع الكبير من أيونات الفلز الموجبة وتسمى الرابطة في ه الحالة بالرابطة الفلزية .
- يعزى التوصيل الحراري والكهربي في الفلزات إلى إلكترونات التكافؤ الحرة.
- تعتمد قوة الرابطة الفلزية على عدد إلكترونات التكافؤ أي كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ الحرة زادت قوة الرابطة الفلزية وبالتالي يصبح الفلز أكثر صلابة وأعلى في درجة الإنصهار.

مقارنة بين خواص لزات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم من عناصر الدورة الثالثة

	الصوديوم ($_{11}Na$)	الماغنسيوم ($_{12}Mg$)	الألومنيوم ($_{13}Al$)
التوزيع الإلكتروني	[Ne] , $3s^1$	[Ne] , $3s^2$	[Ne] , $3s^2$, $3p^1$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	2	3
درجة الصلابة على مقياس موهس	0.5 (لين)	2.5 (طري)	2.75 (صلب)
درجة الانصهار	98 °C	650 °C	660 °C

علل ...؟

(١) الرابطة الفلزية تنتج من السحابة الإلكترونية لإلكترونات التكافؤ.

لأنها تقلل من قوى التنافر بين أيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية.

(٢) تلعب إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز دوراً مهماً في قوة الرابطة الفلزية.

لأنه كلما زادت عدد إلكترونات التكافؤ الحُر في ذرة الفلز كلما زادت قوة الرابطة الفلزية وأصبحت أكثر تماسكاً.

(٣) الألومنيوم ($_{13}Al$) أكثر صلابة ودرجة انصهاره أعلى من الصوديوم ($_{11}Na$)

لأن الألومنيوم يحتوي على 3 إلكترونات تكافؤ حُر بينما الصوديوم تحتوي على إلكترون تكافؤ حُر واحد مما تزيد من قوة الرابطة الفلزية للألومنيوم.

الباب الرابع — العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

الدرس 1
من: بداية الباب
إلى: ما قبل أشهر مركبات الصوديوم

الدرس 2
من: أشهر مركبات الصوديوم
إلى: ما قبل عناصر الفئة p

الدرس 3
من: عناصر الفئة p
إلى: ما قبل أشهر مركبات النيتروجين

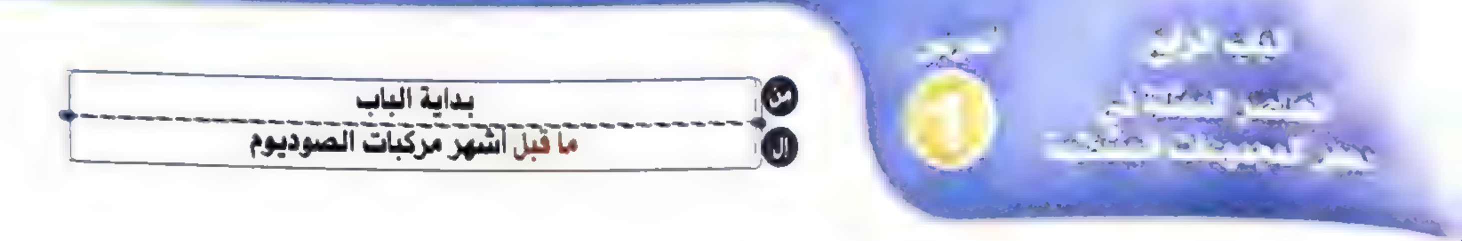
الدرس 4
من: أشهر مركبات النيتروجين
إلى: نهاية الباب

أهداف الباب الرابع

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يتعرف عناصر المجموعة الأولى (فلزات الأقلاء) وتركيبها الإلكتروني.
- يتعرف الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى (1A)
- يستنتج طريقة استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها.
- يتعرف خواص هيدروكسيد الصوديوم.
- يجري بعض التجارب العملية للكشف عن بعض الشقوق القاعدية.
- يتعرف طريقة تحضير كربونات الصوديوم في المعمل و الصناعة.
- يتعرف عناصر المجموعة الخامسة (5A) وتركيبها الإلكتروني.
- يحدد الأعداد التأكسدية للنيتروجين في مركباته المختلفة.
- يتعرف طرق تحضير النيتروجين في المعمل وخواصه الطبيعية و الكيميائية.
- يتعرف طريقة تحضير غاز الأمونيا (النشادر) في المعمل و الصناعة.
- يجري تجربة للكشف عن غاز الأمونيا (النشادر).
- يقارن بين أنواع مختلفة من الأسمدة النيتروجينية (الأزوتية).
- يتعرف طريقة تحضير حمض النيتريك في المعمل.
- يتعرف خواص حمض النيتريك.
- يميز بطريقة عملية بين أملاح النترات و أملاح النيتريت.
- يتعرف الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامسة (5A)
- يراعي قواعد الأمن و السلامة في المعمل.
- يقدر جهود العلماء في خدمة وتقدم الإنسانية.

- المجموعات المنتظمة.
- الأقلاء.
- الظاهرة الكهروضوئية.
- ظاهرة التأصل.
- ظاهرة الخمول الكيميائي.
- عناصر المجموعة (5A).



من أهداف دراسة الجدول الدوري هو تصنيف العناصر لتسهيل دراستها بشكل منظم وسنتناول هنا دراسة العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة وتأثير العوامل التي سبقت دراستها في الجدول الدوري مثل نصف قطر الذرة وجهد التأين والسالبية الكهربية على الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه العناصر.

المجموعات المنتظمة

مجموعات تُظهر عناصرها تدرجاً منتظماً في الخواص لا يوجد في العناصر الانتقالية.

العناصر الممثلة

عناصر الفئة (p)

المجموعات

(3A) , (4A) , (5A) , (6A) , (7A)

عناصر الفئة (s)

المجموعتان

(1A) , (2A)

IA (1)	IIA (2)
$_{3}$Li	
$_{11}$Na	
$_{19}$K	
$_{37}$Rb	
$_{55}$Cs	
$_{87}$Cs	

IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17)
		$_{7}$N		
		$_{15}$P		
		$_{33}$As		
		$_{51}$Sb		
		$_{83}$Bi		

عناصر الفئة (s)

◄ عناصر المجموعة (1A) [عناصر الأقلاء]

علماء المسلمين أطلقوا اسم (القلي) على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم، ثم نقل الأوروبيون هذه التسمية لتصبح (Alkali) ثم توسعت لتشمل باقي عناصر المجموعة الأولى وتعرف عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية (مكونات القلويات أو الأقلاء).

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني	
الليثيوم	$_{3}Li$	2, 1	$[_{2}He]$, $2s^{1}$
الصوديوم	$_{11}Na$	2, 8, 1	$[_{10}Ne]$, $3s^{1}$
البوتاسيوم	$_{19}K$	2, 8, 8, 1	$[_{18}Ar]$, $4s^{1}$
الروبيديوم	$_{37}Rb$	2, 8, 18, 8, 1	$[_{36}Kr]$, $5s^{1}$
السيزيوم	$_{55}Cs$	2, 8, 18, 18, 8, 1	$[_{54}Xe]$, $6s^{1}$
الفرانسيوم	$_{87}Fr$	2, 8, 18, 32, 18, 8, 1	$[_{86}Rn]$, $7s^{1}$

◄ وجود عناصر الأقلاء في الطبيعة

① **الصوديوم** : يحتل الترتيب السادس من حيث الانتشار في القشرة الأرضية.

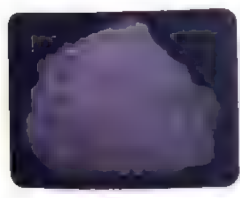
أهم خاماته : الملح الصخري **(NaCl)**

الملح الصخري

② **البوتاسيوم** : يحتل الترتيب السابع من حيث الانتشار في القشرة الأرضية.

أهم خاماته : • كلوريد البوتاسيوم الموجود في ماء البحر **(KCl)**

وفي رواسب الكارناليت **[$KCl.MgCl_2.6H_2O$]**



رواسب الكارناليت

③ **الفرانسيوم** : صفاته تشبه السيزيوم وهو عنصر مشع تم اكتشافه عام 1946 كناتج من انحلال عنصر الأكتنيوم وفترة عمر النصف له (عشرون دقيقة).

$$^{227}_{89}Ac \longrightarrow \ ^{223}_{87}Fr + \ ^{4}_{2}He$$

الأكتنيوم ← الفرانسيوم + دقيقة ألفا

④ **باقي فلزات المجموعة** : نادرة الوجود.

الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى (1A) [فلزات الأقلاء]

١ وجود إلكترون مفرد في مستوى الطاقة الأخير لذرات فلزات الأقلاء

(١) يقع كل عنصر في بداية دورة جديدة في الجدول الدوري الحديث.

(٢) عدد تأكسدها جميعاً $(+1)$

(٣) نشطة كيميائياً ... علل ؟

لسهولة فقد إلكترونات التكافؤ لأن جهد تأينها الأول صغير.

(٤) جهد تأين الأول للمجموعة الأولى (1A) صغير جداً ... علل ؟ لكبر حجمها الذري فيسهل فقد إلكترون تكافؤها.

جهد تأينها الثاني كبير جداً ... علل ؟ لأنه يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل.

(٥) معظم مركباتها أيونية، وأيون كل عنصر منها يشبه تركيب الغاز الخامل الذي يسبقه.

(٦) عوامل مختزلة قوية ... علل ؟ لسهولة فقد إلكترون التكافؤ (سهولة أكسدتها).

(٧) أقل الفلزات في درجة الانصهار والغليان (عناصر لينة) ... علل ؟

لأن مستوى الطاقة الأخير به إلكترون واحد يقلل من قوة الرابطة الفلزية لها.

٢ كبر الأحجام الذرية لفلزات الأقلاء

(١) عناصر الأقلاء أنشط العناصر الكهروموجبة ... علل ؟

لسهولة فقد إلكترون التكافؤ لكبر حجم ذراتها.

(٢) يستخدم البوتاسيوم والسيزيوم في الخلايا الكهروضوئية ... علل ؟

لكبر حجم ذراتها وصغر جهد تأينها وعند تعرضها للضوء يسهل تحرر إلكترونات من سطح المعدن.

الظاهرة الكهروضوئية : هي ظاهرة انبعاث إلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه.

(٣) كثافتها صغيرة.

(٤) سالبيتها الكهربية منخفضة ، لذا تكون مركبات أيونية بسهولة.

(٥) تحفظ عناصر الأقلاء تحت سطح الهيدروكربونات السائلة (الكيروسين) ... علل ؟

لأنها نشطة جداً فتحفظ بعيداً عن تأثير الهواء والرطوبة.

٣ إثارة الإلكترونات بالتسخين (كشف اللهب) [الكشف الجاف

طريقة الكشف عن الطيف الذري لعناصر الأقلاء :

- يغمس سلك من البلاتين في حمض الهيدروكلوريك المركز لتنظيفه.
- يغمس السلك في الملح المجهول ويعرض للهب بنزن غير المضيء.
- يكتسب اللهب اللون المميز لكاتيون العنصر.

العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	السيزيوم
اللون المميز	قرمزي	[illegible]	بنفسجي فاتح	أزرق بنفسجي

س ... ؟

كيف تميز عملياً بين أملاح كل من ... ؟

(١) كلوريد الليثيوم وكلوريد الصوديوم.

(٢) كلوريد البوتاسيوم وكلوريد السيزيوم.

٤ تأثير الهواء الجوي على عناصر

- تصدأ الأقلاء بسهولة في الهواء الجوي ... علل ؟

لأنها نشطة جداً تتفاعل مع الهواء الجوي مكونة أكاسيدها فتفقد بريقها الفلزي اللامع.

- **الليثيوم** يتحد مع نيتروجين الهواء الجوي الذي يتفاعل بدوره مع الماء مكوناً النشادر.

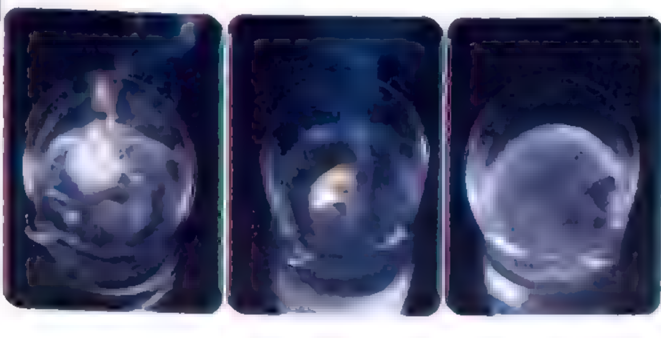
$$6Li_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Li_3N_{(s)}$$ نيتريد الليثيوم

- **نيتريد فلز + ماء ← هيدروكسيد فلز + نشادر**

$$Li_3N_{(s)} + 3H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 3LiOH_{(aq)} + NH_{3(g)}$$

هيدروكسيد الليثيوم نشادر

٥ تفاعل فلزات الأقلاء مع الماء



الليثيوم مع الماء — الصوديوم مع الماء — البوتاسيوم مع الماء

- تحتل هذه الفلزات مكاناً متقدماً في السلسلة الكهروكيميائية لذا فهي تحل محل هيدروجين الماء بسهولة ويكون هذا التفاعل مصحوباً بانطلاق طاقة كبيرة ويشتعل الهيدروجين بفرقعة.
- يزداد التفاعل عنفاً من الليثيوم إلى السيزيوم.
- عدم إطفاء حرائق الصوديوم بالماء ... علل ؟

لأن الصوديوم يتفاعل بشدة مع الماء في تفاعل طارد للحرارة مما يؤدي إلى إشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد.

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

هيدروكسيد الصوديوم

٦ احتراق فلزات الأقلاء مع الأكسجين

تختلف درجة نشاط عناصر الأقلاء عند تفاعلها مع الأكسجين وتعطى ثلاثة أنواع من الأكاسيد

① **الأكسيد العادي** : وعدد تأكسد الأكسجين فيها (2−)

مثال : تفاعل الليثيوم مع الأكسجين.

$$4Li_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{180^\circ C} 2Li_2O_{(s)}$$ أكسيد الليثيوم

② **فوق الأكسيد** : وعدد تأكسد الأكسجين فيها (1−)

مثال : تفاعل الصوديوم مع الأكسجين.

$$2Na_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ C} Na_2O_{2(s)}$$ فوق أكسيد الصوديوم

③ **سوبر الأكسيد** : وعدد تأكسد الأكسجين فيها $(-\frac{1}{2})$

مثال : تفاعل البوتاسيوم أو الروبيديوم أو السيزيوم مع الأكسجين.

$$K_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ C} KO_{2(s)}$$ سوبر أكسيد البوتاسيوم

س ... ؟

وضح بالمعادلات الرمزية تفاعل غاز الأكسجين مع كل من : (١) الروبيديوم. (٢) السيزيوم.

– الحل –

(1) $Rb_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ C} RbO_{2(s)}$ سوبر أكسيد الروبيديوم

(1) $Cs_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ C} CsO_{2(s)}$ سوبر أكسيد السيزيوم

علل ...؟

(١) استخدام سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات والطائرات.

لأنها تستبدل ثاني أكسيد الكربون الناتج من هواء الزفير بالأكسجين عند إمراره على مرشحات تحتوي على سوبر أكسيد البوتاسيوم والعامل الحفاز.

$$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow{CuCl_2} 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$

(٢) مركبات فوق الأكسيد وسوبر الأكسيد عوامل مؤكسدة قوية.

لأن مركبات فوق الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطي فوق أكسيد الهيدروجين.

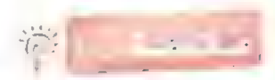
$$Na_2O_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_2O_{2(l)}$$

$$Na_2O_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{2(l)}$$

لأن مركبات سوبر الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطي فوق أكسيد الهيدروجين والأكسجين.

$$2KO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_2O_{2(l)} + O_{2(g)}$$

$$2KO_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(aq)} + H_2O_{2(l)} + O_{2(g)}$$



- لتحضر أكاسيد هذه الفلزات يتم إذابة الفلز في غاز النشادر المسال ثم إضافة الكمية المحسوبة من الأكسجين.
- الأكسيد المثالي لهذه العناصر هو (X_2O) وهو أكسيد قاعدي قوي يعطي أقوى القلويات المعروفة عند تفاعلها مع الماء عدا (Li_2O) يعطي قلوي ضعيف بالنسبة لها.

٧ تفاعل فلزات الأقلاء مع الأحماض

تحل الأقلاء محل هيدروجين الحمض معطياً ملح وغاز الهيدروجين.

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

٨ تفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين

تتفاعل الأقلاء مع الهيدروجين وتكون الهيدريدات وهي مركبات أيونية، عدد تأكسد الهيدروجين فيها 1−

$$2Li_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2LiH_{(s)}$$ هيدريد الليثيوم

$$2Na_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaH_{(s)}$$ هيدريد الصوديوم

علل ...؟

مركبات الهيدريدات مواد مختزلة قوية.

لأنها تتفاعل مع الماء وتكون غاز الهيدروجين.

$$LiH_{(s)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\Delta} LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

٩ تفاعل فلزات الأقلاء مع الهالوجينات

تتفاعل الأقلاء مع الهالوجينات بشدة مصحوباً بانفجار ... **علل ؟ لأنها تكون هاليدات أيونية شديدة الثبات.**

- $2K_{(s)} + Br_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2KBr_{(s)}$ بروميد البوتاسيوم
- $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(s)}$ كلوريد الصوديوم

١٠ تفاعل فلزات الأقلاء مع اللافلزات

تتحد الفلزات القلوية الساخنة مباشرة مع الكبريت والفوسفور.

- $3K_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} K_3P_{(s)}$ فوسفيد البوتاسيوم
- $2Na_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2S_{(s)}$ كبريتيد الصوديوم

١١ أثر الحرارة على معظم أملاح الأقلاء

تمتاز الأملاح الأكسجينية للأقلاء بأنها ثابتة حرارياً، لذا نجد أن :

(١) كربونات الأقلاء : **لا تنحل** بالحرارة عدا **كربونات الليثيوم** التي تنحل عند 1000°C

$$Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{1000°C} Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$$

(٢) نترات الأقلاء : تنحل **جزئياً** إلى نيتريت الفلز، والأكسجين.

$$2NaNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

نترات الصوديوم — نيتريت الصوديوم

علل ...؟

تستخدم نترات البوتاسيوم في صناعة البارود بينما لا تصلح نترات الصوديوم.

لأن نترات البوتاسيوم تنحل انحلال جزئي مصحوباً بانفجار شديد بينما نترات الصوديوم متميعة تمتص بخار الماء (الرطوبة) من الهواء الجوي.

$$2KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها

علل ...؟

- **فلزات الأقلاء أقوى العوامل المختزلة.**
- **لا توجد فلزات الأقلاء في الطبيعة على حالة انفراد وإنما على هيئة مركبات أيونية.**

نظراً لكبر حجم ذراتها فهي أكثر الفلزات قدرة على فقد إلكترون تكافؤها.

- الطريقة المتبعة في تحضير هذه الفلزات هي التحليل الكهربي لمصهورات هاليداتها لصعوبة إرجاع الإلكترون المفقود إلى الأيون الموجب بالطرق الكيميائية المعروفة.

◄ استخلاص فلز الصوديوم من خاماته

- عند التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم في وجود بعض المواد الصهارة التي تعمل على خفض درجة انصهار المُركب يتم تفاعلي الأكسدة والاختزال التاليين عند كلاً من المهبط والمصعد :

عند المصعد (الأنود) : $2Cl^- \xrightarrow{Oxidation} Cl_2 + 2e^-$

عند المهبط (الكاثود) : $2Na^+ + 2e^- \xrightarrow{Reduction} 2Na$

أشهر مركبات الصوديوم



١ هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)


▲ هيدروكسيد الصوديوم

◄ أهم خواصه

① مركب صلب لونه أبيض متميع (يمتص بخار الماء من الهواء الجوي).

② له ملمس صابوني وتأثيره كاوٍ على الجلد.

③ يذوب في الماء بسهولة ليعطي محلول قلوي مع انبعاث طاقة حرارية نتيجة هذا الذوبان **(ذوبان طارد للحرارة)**

④ يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح الصوديوم للحمض والماء.

$$\underset{\text{هيدروكسيد الصوديوم}}{NaOH_{(aq)}} + \underset{\text{حمض الهيدروكلوريك}}{HCl_{(aq)}} \longrightarrow \underset{\text{كلوريد الصوديوم}}{NaCl_{(aq)}} + \underset{\text{ماء}}{H_2O_{(l)}}$$

$$\underset{\text{هيدروكسيد الصوديوم}}{2NaOH_{(aq)}} + \underset{\text{حمض الكبريتيك}}{H_2SO_{4(aq)}} \longrightarrow \underset{\text{كبريتات الصوديوم}}{Na_2SO_{4(aq)}} + \underset{\text{ماء}}{2H_2O_{(l)}}$$

علل ...؟

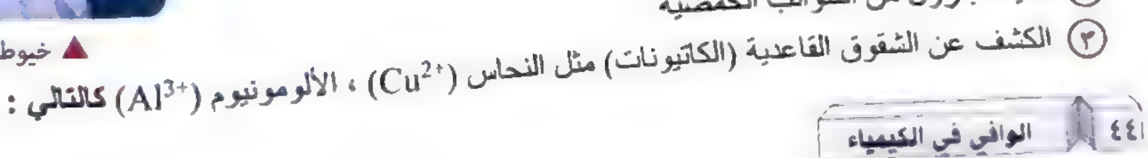
- **يعبأ هيدروكسيد الصوديوم في المعمل في أوعية محكمة الغلق**
- **يزداد وزن الصودا الكاوية عند تركها في الهواء لفترة زمنية طويلة**

لأنه مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء الجوي

◄ أهم استخداماته

① يدخل في كثير من الصناعات مثل :
- الصابون.
- الحرير الصناعي.
- الورق.

② تنقية البترول من الشوائب الحمضية


▲ خيوط الحرير الصناعي

③ الكشف عن الشقوق القاعدية (الكاتيونات) مثل النحاس (Cu^{2+}) ، الألومونيوم (Al^{3+}) كالتالي :

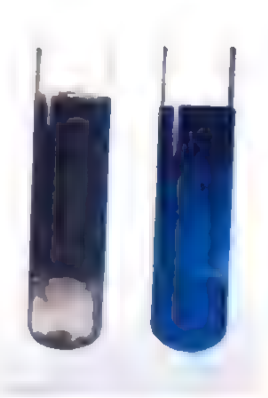
كاتيون النحاس Cu^{2+}

طريقة الكشف

بإضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كلٍ منهما

مثل : كبريتات النحاس II

المشاهدة



يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس II **يسود** بالتسخين ... علل ؟ لتكوين أكسيد النحاس II

$$CuSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

راسب أزرق

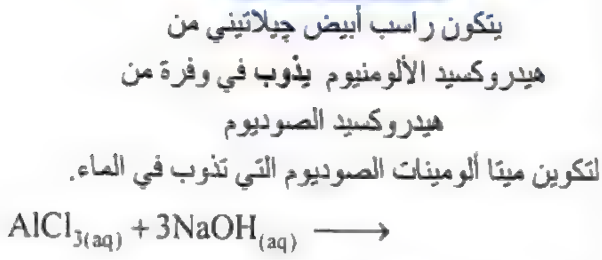
$$Cu(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(l)} + CuO_{(s)}$$

راسب أسود

كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

مثل : كلوريد الألومنيوم





يتكون راسب أبيض چيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم **يذوب** في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم لتكوين ميتا ألومينات الصوديوم التي تذوب في الماء.

$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)}$$

راسب أبيض چيلاتيني

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

ميتا ألومينات الصوديوم

❷ كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)

◄ التحضير في المعمل

بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد تدريجياً حيث تنفصل بلورات كربونات الصوديوم المائية.

$$2NaOH_{(aq)} + CO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد الصوديوم + ثاني أكسيد الكربون ← كربونات الصوديوم + ماء

◄ التحضير في الصناعة (طريقة سولفاي)

بإمرار غاز الأمونيا وثاني أكسيد الكربون في محلول مركز من كلوريد الصوديوم فينتج بيكربونات الصوديوم ، ثم تسخن لتتحل إلى كربونات صوديوم وماء وثاني أكسيد الكربون.

$$NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(aq)} + NH_4Cl_{(aq)}$$

بيكربونات الصوديوم

$$2NaHCO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(v)} + CO_{2(g)}$$

بيكربونات الصوديوم — كربونات الصوديوم

علل ...؟

تعرف كربونات الصوديوم المائية باسم صودا الغسيل ($Na_2CO_3.10H_2O$)

لأنها تستخدم في إزالة عُسر الماء المُستديم الناشئ عن وجود أملاح Ca^{2+} ، Mg^{2+} ذائبة في الماء حيث تتفاعل معهما مكونة كربونات الكالسيوم وكربونات الماغنسيوم اللتان لا تذوبان في الماء فيزول عسر الماء.

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$$

كربونات الصوديوم — كلوريد الكالسيوم — كلوريد الصوديوم — كربونات الكالسيوم

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

كربونات الصوديوم — كبريتات الماغنسيوم — كبريتات الصوديوم — كربونات الماغنسيوم

◄ أهـم خواصـه



▲ تجربة كشف الحامضية

1. مسحوق أبيض يذوب بسهولة في الماء ومحلوله قاعدي التأثير.
2. لا تتأثر بالتسخين فهي تنصهر دون تفكك.
3. تتفاعل مع الأحماض ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون (تجربة كشف الحامضية).

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

س ...؟

كيف تميز عملياً بين : كربونات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم ؟

– الإجابة –

التجربة	كربونات الصوديوم	هيدروكسيد الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل منهما	يتفاعل ويعطي محلول كلوريد الصوديوم وماء ويحدث فوران لتصاعد غاز CO_2 الذي يعكر ماء الجير الرائق لفترة قصيرة.	يتفاعل ويعطي محلول كلوريد الصوديوم وماء فقط.

◄ أهـم استخداماتـه

① صناعة كل من : (الزجاج – الورق – النسيج).
② إزالة عسر الماء.

◄ الدور الكيميائي الحيوي لبعض الأيونات

	أيونات الصوديوم	أيونات البوتاسيوم
الوجود	• من أكثر الأيونات وجوداً في بلازما الدم. • المحاليل المحيطة بالخلايا في الجسم.	• من أكثر الأيونات وجوداً في الخلية الحية.
الدور الحيوي	تلعب دوراً هاماً في العمليات الحيوية لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجلوكوز والأحماض الأمينية.	• تلعب دوراً هاماً في : – تخليق البروتينات التي تحكم التفاعلات الكيميائية في الخلية. – أكسدة الجلوكوز في الخلايا الحية لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها.
مصادرها الطبيعية	• الخضروات خاصة الكرفس. • اللبن. • منتجات الألبان. الكرفس من الأغذية الغنية بالصوديوم	• اللحوم. • اللبن. • البيض. • الخضروات. • الحبوب. أغذية غنية بالبوتاسيوم

علل ...؟

(١) تلعب أيونات الصوديوم دوراً هاماً في العمليات الحيوية

لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية

(٢) أيونات البوتاسيوم لها دور هام في انتاج الطاقة في الخلايا

لأنها تساعد على أكسدة الجلوكوز في الخلية

عناصر الفئة (p)

عناصر المجموعة (5A)

العنصر	الرمز	التوزيـع الإلكترونـي	
النيتروجين	$_{7}N$	2, 5	$[_{2}He]\ 2s^2, 2p^3$
الفوسفور	$_{15}P$	2, 8, 5	$[_{10}Ne]\ 3s^2, 3p^3$
الزرنيخ	$_{33}As$	2, 8, 18, 5	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$
الأنتيمون	$_{51}Sb$	2, 8, 18, 18, 5	$[_{36}Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
البزموت	$_{83}Bi$	2, 8, 18, 32, 18, 5	$[_{54}Xe]\ 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$

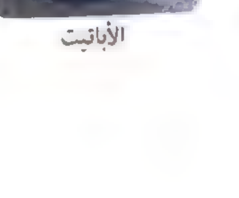
وجودها في الطبيعة

① **النيتروجين ($_{7}N$)** : يمثل $\frac{4}{5}$ حجم الهواء الجوي تقريباً.

② **الفوسفور ($_{15}P$)** : وهو أكثرهم انتشاراً حيث **يوجد على هيئة :**

(أ) فوسفات الكالسيوم الصخري $Ca_3(PO_4)_2$

(ب) الأباتيت (ملح مزودج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم) $CaF_2.\ Ca_3(PO_4)_2$


الأباتيت

③ **الزرنيـخ ($_{33}As$)** : يوجد على هيئة كبريتيد الزرنيخ (As_2S_3)

④ **الأنتيمون ($_{51}Sb$)** : يوجد على هيئة كبريتيد الأنتيمون (Sb_2S_3)

⑤ **البزمـوت ($_{83}Bi$)** : يوجد على هيئة كبريتيد البزموت (Bi_2S_3)

الخواص العامة لعناصر المجموعة (5A)

❶ التدرج في الصفة الفلزية واللافلزية

تزداد الصفة الفلزية وتقل الصفة اللافلزية بزيادة العدد الذرى، ولكن البزموت قدرته على التوصيل الكهربي ضعيفة.

النيتروجين والفوسفور	الزرنيخ والأنتيمون	البزموت
لافلزات	أشباه فلزات	فلز

٢ اختلاف عدد الذرات في جزيئات العناصر

- جزئ النيتروجين : يتكون من ذرتين N_2
- جزئ الفوسفور والزرنيخ والأنتيمون : في الحالة البخارية وعند درجة حرارة عالية يتكون من أربع ذرات P_4 , As_4 , Sb_4
- جزيء البزموت فى درجات الحرارة العالية وفي الحالة البخارية يتكون من ذرتين Bi_2

علل ...؟

شذوذ البزموت عن الفلزات، رغم انتسابه لها.

لأن توصـــيله للكهرباء ضـــعيف، كما أنه في درجات الحرارة المرتفعة تتكون أبخرته من جزيئات ثنائية الذرة على عكس باقي الفلزات التي تتكون أبخرتها من جزيئات أحادية الذرة.

٣ تعدد حالات التأكسد في مركباتها المختلفة

تتميز عناصر المجموعة (5A) بتعدد حالات تأكسدها حيث تتراوح بين (+5 : 3 −) **... علل ؟**

لأنها إما أن تكتسب ثلاثة إلكترونات عن طريق المشاركة أو تفقد خمسة إلكترونات.

◄ **جدول يوضح أعداد النيتروجين في بعض مركباته :**

النشادر	NH_3	-3
الهيدرازين	N_2H_4 : $(NH_2\text{-}NH_2)$	-2
هيدروكسيل أمين	NH_2OH	-1
النيتروجين	N_2	0
أكسيد النيتروز	N_2O	+1
أكسيد النيتريك	NO : (N_2O_2)	+2
ثالث أكسيد النيتروجين	N_2O_3	+3
ثانى أكسيد النيتروجين	NO_2 : (N_2O_4)	+4
خامس أكسيد النيتروجين	N_2O_5	+5

- عدد تأكسد النيتروجين سالب في المركبات الهيدروجينية وموجب في المركبات الأكسجينية **... علل ؟**

لأن السالبية الكهربية للنيتروجين أكبر من السالبية الكهربية للهيدروجين وأقل من السالبية الكهربية للأكسجين.

٤ التأصل

ظاهرة التأصل

وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية.

- تتميز اللافلزات الصلبة بظاهرة التأصل ... علل ؟

لتواجد العنصـــر اللافلزي في أكثر من شـــكل بلوري يختلف كل منها عن الأخر في ترتيب الذرات وفي عددها.

- النيتروجين والبزموت ليس لها صور تأصلية ... علل ؟

النيتروجين (غاز) والبزموت (فلز) وظاهرة التأصـــل تحدث في اللافلزات الصلبة فقط.

العنصر	الصورة التأصلية
الفوسفور	شمعي أبيض - أحمر - بنفسجي
الزرنيخ	[illegible] - أسود - رمادي
الأنتيمون	[illegible] - أسود

٥ تفاعلها مع الأكسجين

- تُكوّن جميع عناصر المجموعة 5A مع الأكسجين أكاسيد صيغتها X_2O_3 أو X_2O_5
- بعض هذه الأكاسيد حمضي وبعضها متردد وبعضها قلوي.
- تزداد الصفة القاعدية وتقل الصفة الحامضية بزيادة العدد الذرى.

خامس أكسيد البزموت	ثالث أكسيد الأنتيمون	خامس أكسيد النيتروجين
Bi_2O_5	Sb_2O_3	N_2O_5
قاعدي	متردد	حامضي

٦ تفاعلها مع الهيدروجين

- تتكون مركبات هيدروجينية يكون عدد تأكسد العنصر فيها (3 -)
- هذه المركبات تحتوي على زوج حُر من الإلكترونات في غلاف الذرة المركزية يمكنه منح هذا الزوج من الإلكترونات وتكون روابط تناسقية.

$\ddot{N}H_3$	$\ddot{P}H_3$	$\ddot{As}H_3$
النشادر	الفوسفين	الأرزين

ملاحظة ...!!

- هذه المركبات تكون روابط تناســـقية لوجود زوج من الإلكترونات الحرة في غلاف الذرة المركزية تســـتطيع أن تمنحه لأيون الهيدروجين الموجب
- مركبات غير ثابتة حرارياً أي تتفكك بالتسخين الهين
- بزيادة العدد الذري للعنصر (كلما اتجهنا لأسفل)
  1. تزداد الصفة القاعدية (جزئ النشادر أكثر قاعدية من جزئ الفوسفين)
  2. تقل الصفة القطبية (يقل ذوبان هذه المركبات في الماء لنقص الصفة القطبية كلما زاد العدد الذري)

- قاعدية النشادر أكبر من قاعدية الفوسفين ... علل ؟
لصغر حجم ذرة النيتروجين عن الفوسفور فتكون أكثر تقبلاً للبروتون أو أكثر قدرة على فقد زوج الإلكترونات الحُر.
- درجة ذوبان النشادر في الماء أكبر من الفوسفين ... علل ؟
لأن قطبية النشادر أعلى من قطبية الفوسفين
- يقل ذوبان هيدريدات عناصر المجموعة 5A بزيادة العدد الذري ... علل ؟
لأن الصفة القطبية لهذه المركبات تقل بزيادة العدد الذري.

أشهر عناصر المجموعة الخامسة

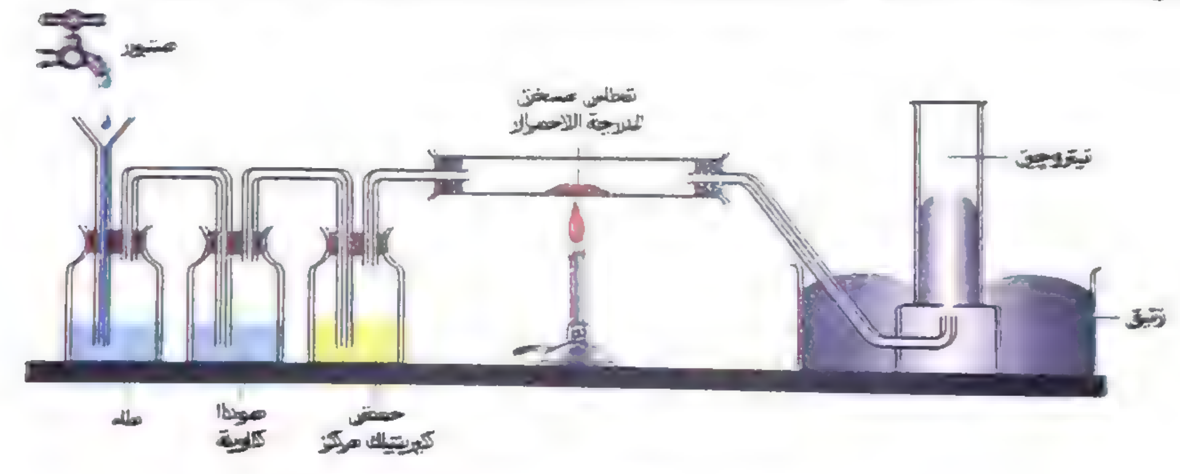
النيتروجين (N_2)

التحضير من الهواء الجوي (الطريقة الرئيسية)

يتم تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي بالتخلص من كل من :

① غاز ثاني أكسيد الكربون. ② بخار الماء. ③ غاز الأكسجين.

ثم يجمع بإزاحة الماء لأسفل أو فوق سطح الزئبق باستخدام الجهاز الموضح بالشكل التالي كما يلي :



▲ جهاز تحضير غاز النيتروجين في المعمل من الهواء الجوي

يتم تنقيط تيار من الماء ببطء في زجاجة متسعة فيمر هواءها في كل من على الترتيب :

① محلول هيدروكسيد الصوديوم ... علل ؟ للتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.

$$2NaOH_{(aq)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

هيدروكسيد الصوديوم — ثاني أكسيد الكربون — كربونات الصوديوم

② حمض الكبريتيك المركز ... علل ؟ لامتصاص بخار الماء.

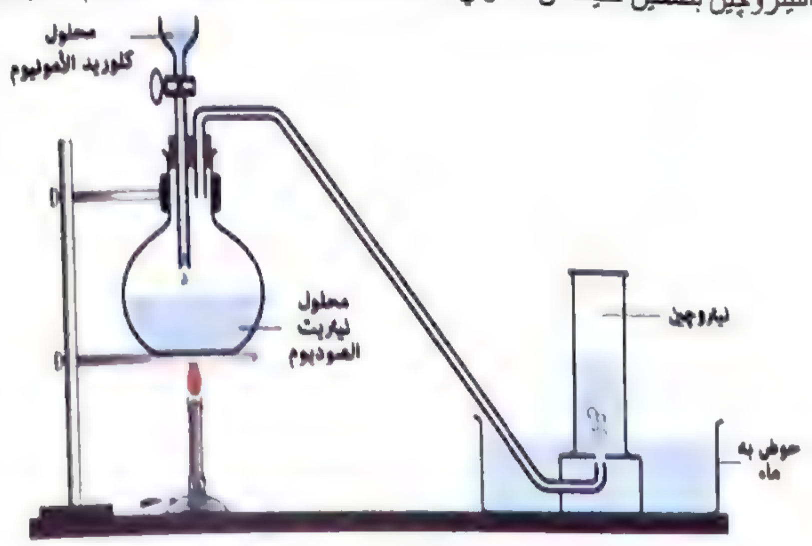
③ خراطة نحاس مسخنة لدرجة الإحمرار ... علل ؟ للتخلص من غاز الأكسجين.

$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CuO_{(s)}$$ أكسيد النحاس II

④ حبذا يجمع غاز النيتروجين فوق الزئبق ... علل ؟ للحصول عليه جافاً.

◄ التحضير من المركبات الكيميائية

يتم تحضير غاز النيتروجين بتسخين خليط من محلولي نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم كما بالشكل



▲ جهاز تحضير غاز النيتروجين من محلولي نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم

$$NaNO_{2(aq)} + NH_4Cl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} NH_4NO_{2(aq)} + NaCl_{(aq)}$$

نيتريت صوديوم + كلوريد أمونيوم ← نيتريت أمونيوم + كلوريد صوديوم

$$NH_4NO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(\ell)} + N_{2(g)}$$

نيتريت أمونيوم ← ماء + نيتروجين

بجمع المعادلتين

$$NaNO_{2(aq)} + NH_4Cl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + N_{2(g)}$$

نيتريت صوديوم + كلوريد أمونيوم ← كلوريد صوديوم + ماء + نيتروجين

علل ...؟

يجمع غاز النيتروجين عند تحضيره بإزاحة الماء لأسفل.

لأن غاز النيتروجين شحيح الذوبان في الماء.

◄ الخواص الطبيعية لغاز النيتروجين



▲ النيتروجين المسال

① غاز عديم اللون والطعم والرائحة.

② أخف قليلاً من الهواء ... **علل ؟**

لإحتواء الهواء على غاز الأكسجين (32 g/mol) الأثقل من غاز النيتروجين (28 g/mol)

③ شحيح الذوبان في الماء في معدل الضغط ودرجة الحرارة

[23 mL (N_2) / L (H_2O) at STP]

④ متعادل التأثير على عباد الشمس بلونيه.

⑤ كثافته (1.25 g/L at STP)

⑥ درجة غليانه (–159.79 °C) أي أنه يمكن إسالته عند هذه الدرجة في الضغط الجوي المُعتاد.

أهم الخواص الكيميائية لعنصر النيتروجين

علل ...؟

لا تتم تفاعلات النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا في وجود شرر كهربي (550°C) أو قوس كهربي (3000°C) أو بالتسخين الشديد.

لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتي النيتروجين في جزيء النيتروجين $(N \equiv N)$

① مع الهيدروجين :

يتكون غاز النشادر في وجود شرر كهربي عند **(550°C)**

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[550°C]{\text{شرر كهربي}} 2NH_{3(g)}$$

نشادر (أمونيا)

② مع الأكسجين :

في وجود قوس كهربي (**عند 3000°C**) يتكون أكسيد النيتريك الذي سرعان ما يتأكسد إلى ثاني أكسيد النيتروجين ولونه بني محمر.

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[3000°C]{\text{قوس كهربي}} 2NO_{(g)}$$

أكسيد النيتريك (عديم اللون)

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

ثاني أكسيد النيتروجين (بني محمر)

③ مع الفلزات في درجات حرارة عالية :

يتفاعل النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم ويتكون **نيتريد الفلز**.

$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2(s)}$$

نيتريد الماغنسيوم

وتتحلل النيتريدات المتكونة بسهولة في الماء ويتصاعد غاز **النشادر**.

$$Mg_3N_{2(s)} + 6H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(aq)} + 2NH_{3(g)}$$

نشادر (أمونيا)

④ مع كربيد الكالسيوم :

يتحد كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربي ويتكون سيناميد الكالسيوم وهو **سماد زراعي**

$$CaC_{2(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow[3000°C]{\text{قوس كهربي}} CaCN_{2(s)} + C_{(s)}$$

كربيد الكالسيوم — سيناميد الكالسيوم — كربون

علل ...؟

سيناميد الكالسيوم يستخدم كسماد زراعي.

لأنه مصدر للنشادر في التربة الزراعية عند عملية الري.

$$CaCN_{2(s)} + 3H_2O_{(\ell)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NH_{3(g)}$$

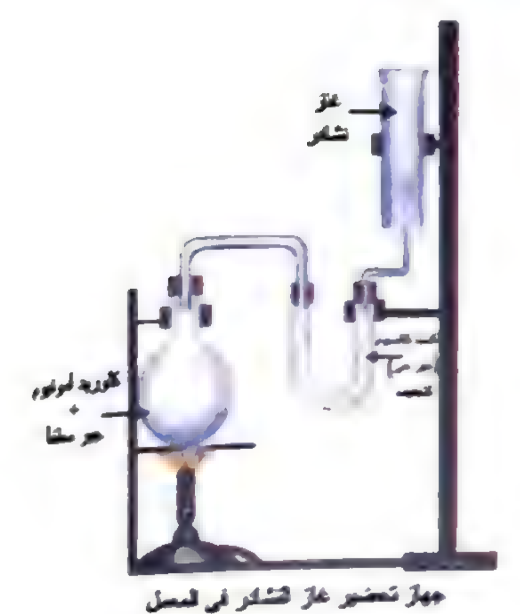
سيناميد الكالسيوم — ماء — كربونات الكالسيوم — نشادر

أشهر مركبات النيتروجين

❶ النشادر (NH_3)

◄ تحضير النشادر (في المعمل):

- يحضر بتسخين خليط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ
- ثم يمرر على أكسيد الكالسيوم (جير حي) في الأنبوبة ذات الشعبتين لتجفيفه
- ويجمع بإزاحة الهواء لأسفل



جهاز تحضير غاز النشادر في المعمل

$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow[CaO]{\Delta} CaCl_{2(s)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

كلوريد الأمونيوم — هيدروكسيد الكالسيوم — كلوريد الكالسيوم — نشادر — ماء

علل ...؟

(١) يستخدم أكسيد الكالسيوم في تجفيف النشادر ولا يستخدم حمض الكبريتيك المركز.

لأن حمض الكبريتيك يتفاعل مع النشادر أما أكسيد الكالسيوم أكسيد قاعدي لا يتفاعل مع النشادر.

(٢) يجمع النشادر بإزاحة الهواء لأسفل ولا يجمع فوق سطح الماء.

يجمع بإزاحة الهواء لأسفل لأنه أخف من الهواء ولا يجمع فوق سطح الماء لأنه شديد الذوبان في الماء.

◄ تحضير النشادر (في الصناعة) [طريقة هابر - بوش]

يتفاعل عنصري النيتروجين والهيدروجين في وجود عوامل حفازة هي الحديد والموليبدنيوم وتحت ضغط (200 atm) في درجة حرارة (500°C)

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[500^\circ C/200\ atm]{Fe/Mo} 2NH_{3(g)}$$

نيتروجين — هيدروجين — نشادر

خواص غاز النشادر

١. عديم اللون وله رائحة نفاذة.
٢. لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال.
٣. أقل كثافة من الهواء
٤. يسهل إسالته بالضغط والتبريد
٥. شديد الذوبان فى الماء.ومحلوله قلوي التأثير على عباد الشمس لذا فهو (**أنهيدريد قاعدة**).

علل ...؟

يعتبر غاز النشادر أنهيدريد قاعدة.

لأنه يتفاعل مع الماء ويكون محلول قلوي هو هيدروكسيد الأمونيوم (قاعدة ضعيفة).



تجربة النافورة لإثبات أن غاز النشادر شديد الذوبان فى الماء ومحلوله قلوى

تجربة النافورة

تستخدم لإثبات أن :

غاز النشادر شديد الذوبان في الماء. ومحلوله قلوي .



الكشف عن غاز النشادر

الكشف عن النشادر عملياً

عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر يتكون سُحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم (**مادة صلبة تتسامى**)

$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

كلوريد الأمونيوم

س ...؟

كيف تميز عملياً بين : غاز النشادر وغاز أكسيد النيتريك ؟

- الإجابة -

التجربة	غاز النشادر	غاز أكسيد النيتريك
بتعريض كل منهما لساق زجاجية مبللة بغاز كلوريد الهيدروجين.	يتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم.	لا يحدث تغير.
بتعريض كل منهما للهواء الجوي.	لا يحدث تغير .	يتكون غاز بني محمر من ثاني أكسيد النيتروجين.

الأمونيا وصناعة الأسمدة

علل ...؟

يعتبر النيتروجين من أهم مصادر التغذية للنبات.
لأنه عنصر هام في تكوين البروتين

- يوجد النيتروجين في التربة ضمن المواد العضوية أو المركبات الغير عضوية المكونة للتربة.
- كمية النيتروجين في التربة تقل مع مرور الزمن ويجب تعويضـها بإضـافة الأسـمدة النيتروجينية (الأزوتية) أو الأسمدة الطبيعية (روث البهائم)
- على الرغم من أن النيتروجين يشـكل $\frac{4}{5}$ حجم الهواء ولكن لا يسـتطيع النبات الاسـتفادة منه وهو في الحالة الغازية، لذا يتم إمداد التربة بأملاح اليوريا والأمونيوم التي تذوب في ماء الري وتمتصـها جذور النباتات، والنشـادر هو المادة الأولية للأسمدة النيتروجينية (الأزوتية)
- يعتبر النشادر المادة الأولية التى تصنع منها معظم الأسمدة النيتروجينية (الأزوتية)

بعض الأسمدة الشائعة

السماد	مواصفاته
نترات الأمونيوم	• يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (35%) • سريعة الذوبان في الماء. • الزيادة منها تسبب حمضية التربة. $NH_{3(g)} + HNO_{3(l)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$
كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)	• تعمل على زيادة حامضـية التربة لذلك يجب معادلة التربة التي تعالج بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة $2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)}$
فوسفات الأمونيوم	• سريع التأثير في التربة • يمد التربة بنوعين من العناصر الأساسية وهما **النيتروجين والفوسفور.** $3NH_{3(g)} + H_3PO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_3PO_{4(aq)}$
اليوريـــا	• يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (46%) • أنسب الأسمدة المستخدمة في المناطق الحارة ... علل ؟ لأن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد الكربون.
سماد المستقبل النيتروجيني	• يسمى سائل الأمونيا اللامائي. • يتم إضافته في التربة على عمق حوالي (12 cm) • يتميز بارتفاع نسـبة النيتروجين فيه حيث تصـل إلى (82%)

علل ...؟

(١) يجب معادلة التربة التي تعالج بسماد سلفات النشادر بصفة مستمرة.

لأنها تسبب زيادة حامضية التربة.

(٢) يعتبر سماد اليوريا من أنسب الأسمدة في المناطق الحارة.

لأن الحرارة تعمل على سرعة تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد الكربون.

(٣) يعتبر سائل الأمونيا اللامائية سماد المستقبل النيتروجيني.

لزيادة نسبة النيتروجين عن الأسمدة الأخرى (82%) كما يمكن إضافته للتربة على عمق 12 cm

٢ حمض النيتريك (HNO_3)

◄ تحضيـر حمـض النيتريـك فـي المعمـل

- حضر جهاز كالمبين بالشكل.
- ضع في معوجة زجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز.
- ضع القابلة في حوض به ماء بارد.
- سخن محتويات المعوجة حتى أقل من (100°C) ، حتى لا ينحل الحمض الناتج.

$$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$

نترات البوتاسيوم — حمض الكبريتيك — كبريتات البوتاسيوم — حمض النيتريك

▲ جهاز تحضير حمض النيتريك في المعمل

خواص حمض النيتريك

① سائل شفاف عديم اللون.
② يحمر لون محلول عباد الشمس الأزرق.
③ عامل مؤكسد قوي – وخاصة الحمض المركز منه – ويتضح ذلك من :
(أ) أثر الحرارة عليه. (ب) تفاعله مع الفلزات.

(أ) أثر الحرارة على حمض النيتريك

حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي ... علل ؟ لأنه ينتج من تحلله حرارياً غاز الأكسجين.

$$4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow[conc]{\Delta} 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + O_{2(g)}$$

حمض النيتريك ثاني أكسيد النيتروجين ماء أكسجين

(ب) التفاعل مع الفلزات

التفاعل الكيميائي	أمثلة توضيحية
① يتفاعل حمض النيتريك مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي مكوناً نترات الفلز والهيدروجين الذري الذي يختزل الحمض مكوناً أكسيد النيتريك NO وماء.	• يتفاعل حمض النيتريك **المخفف** مع الحديد مكوناً نترات الحديد III ويتصاعد غاز أكسيد النيتريك (عديم اللون) والذي يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى **اللون البني المحمر**. $Fe_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \xrightarrow[dil]{\Delta} Fe(NO_3)_{3(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + NO_{(g)}$ أكسيد النيتريك • لا يتفاعل حمض النيتريك **المركز** مع الفلزات النشطة مثل الحديد والكروم والألومنيوم ... علل ؟ لتكون واقية غير مسامية من الأكسيد تمنع الفلز من التفاعل، فيما يعرف بظاهرة الخمول الكيميائي.
ظاهرة الخمول الكيميائي تكون طبقة واقية غير مسامية من الأكسيد على سطح بعض الفلزات تمنع تفاعلها مع الأحماض أو الهواء الجوي.	
② يتفاعل حمض النيتريك مع الفلزات التي تلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي ..علل؟ لأن حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي يؤكسد الفلز مكوناً أكسيد قاعدي، يتفاعل مع الحمض مكوناً ملح الحمض وماء، ويتصاعد غاز يختلف نوعه تبعاً لتركيز الحمض.	• يتفاعل حمض النيتريك **المخفف** مع النحاس ويتصاعد غاز أكسيد النيتريك (عديم اللون) والذي يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى **اللون البني المحمر**. $3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} \xrightarrow[dil]{\Delta} 3Cu(NO_3)_{2(aq)} + 4H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ • يتفاعل حمض النيتريك **المركز** مع النحاس ويتصاعد أبخرة **بنية محمرة** ثاني أكسيد النيتروجين. $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow[conc]{\Delta} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$ ثاني أكسيد النيتروجين  ▲ تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز

س ... ؟

كيف تميز عمليا بين حمض نيتريك مخفف وحمض نيتريك مركز

- الإجابة -

يمكن التمييز بطريقتين :

أولاً : بإضافة خراطة النحاس إلى كل منهما

حمض النيتريك المخفف	حمض النيتريك المركز
يتصاعد غاز عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة	يتصاعد غاز بني محمر مباشرة

ثانياً : بإضافة الحديد إلى كل من :

حمض النيتريك المخفف	حمض النيتريك المركز
يتصاعد غاز عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة	لا يحدث تفاعل بسبب الخمول

◀ الكشف عن أيون النترات NO_3^- (تجربة الحلقة البنية)


▲ تجربة الحلقة البنية

الخطوات :

① أضف محلول ملح النيترات إلى محلول مركز من كبريتات الحديد (II) - حديث التحضير - في أنبوبة اختبار.

② أضف قطرات من حمض الكبريتيك باحتراس على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار.

الملاحظة :

هبوط الحمض إلى قاع الأنبوبة، وتكون (**حلقة بنية**) عند سطح الانفصال ، تزول بالرج أو التسخين.

$$2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{conc} 3Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$

نترات الصوديوم — كبريتات الحديد II — كبريتات الحديد III — أكسيد النيتريك

$$FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO$$ مركب الحلقة البنية

◀ التمييز عملياً بين أملاح النترات والنيتريت


▲ التمييز بين أملاح النترات والنيتريت بواسطة محلول برمنجنات البوتاسيوم

الخطوات :

أضيف محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى محلول كل منهما.

الملاحظة	الاستنتاج
• إذا زال اللون البنفسجي للبرمنجنات	• الملح نيتريت.
• إذا لم يزل اللون البنفسجي للبرمنجنات	• الملح نترات.

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{conc} 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

نيتريت الصوديوم — برمنجنات البوتاسيوم — نترات الصوديوم



الأهميـة الاقتصاديـة لعناصـر المجموعـة (5A)

العنصـر	الاستخـدام
النيتروجين	يستخدم غاز النيتروجين في : (١) صناعة النشادر. (٢) صناعة الأسمدة النيتروجينية. (٣) تزويد إطارات السيارات ... علل ؟ لأنه يقلل من احتمالات انفجارها لعدم تأثره بتغير درجة حرارة الجو بالإضافة إلى أن معدل تسربه أقل من الأكسجين (عند التزويد بالهواء الجوي) (٤) ملء أكياس البطاطس الشيبسي ... علل ؟ للحفاظ على قرمشة الرقائق لخموله الكيميائي. **يستخدم النيتروجين المُسال في :** (١) علاج بعض الأورام الحميدة مثل (الثآليل) (٢) حفظ ونقل الخلايا الحية تزويد إطارات السيارات بالنيتروجين
الفوسفور	(١) الأسمدة الفوسفاتية. (٢) أعواد الثقاب الآمنة. (٣) الألعاب النارية. (٤) صناعة سبائك مثل البرونز فوسفور (نحاس - قصدير - فوسفور) وتصنع منها مراوح السفن.
الزرنيخ	(١) يستخدم كمادة حافظة للأخشاب ... علل ؟ لتأثيره السام على الحشرات والبكتريا والفطريات. (٢) يدخل في تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ الذي يستخدم في كعلاج لسرطان الدم (اللوكيميا). خطورة نقل وتداول عنصر الزرنيخ ومركباته ... علل ؟ لأنه عنصر شديد السُمية.
الأنتيمون	(١) صناعة سبيكة الأنتيمون والرصاص التي تستخدم في صناعة بطاريات الرصاص الحامضية. استخدام سبيكة الأنتيمون والرصاص بدلاً من الرصاص في صناعة بطاريات الرصاص الحامضية ... علل؟ لأنه أصلب من الرصاص. (٢) يستخدم في تكنولوجيا أشباه الموصلات ... علل ؟ لأنه يدخل في تركيب أشباه الموصلات التي تستخدم في صناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء. أشباه الموصلات
البزموت	• يستخدم البزموت مع الرصاص والكادميوم والقصدير في صناعة سبائك تستخدم في صناعة الفيوزات (أسلاك المنصهرات) ... علل ؟ لأنها تتميز بانخفاض درجة انصهارها.

يوزع مجانا

الوافي

AL WAFI SERIES



الكيمياء

كتاب الأسئلة والامتحانات بنظام البوكليت

الثانوية العامة والأزهرية

الصف الثاني الثانوي

الفصل الدراسي الثاني

محمد عبد السلام عواد - محمد غزال

الباب الثالث
الروابط وأشكال الجزيئات

- الدرس 1
  - من بداية الباب
  - إلى ما قبل أنواع الروابط
- الدرس 2
  - من أنواع الروابط
  - إلى ما قبل النظريات التي فسرت الرابطة التساهمية
- الدرس 3
  - من النظريات التي فسرت الرابطة التساهمية
  - إلى ما قبل الرابطة التناسقية
- الدرس 4
  - من الرابطة التناسقية
  - إلى نهاية الباب



الباب الثالث الدرس 1

من بداية الباب
إلى ما قبل أنواع الروابط



١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة

(٢) • زوج من الإلكترونات الموجودة في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي ولم يشارك في تكوين الروابط
• زوج الإلكترونات الذي يكون منتشر فراغياً من إحدى جهتيه.
• أزواج الإلكترونات التي تتحكم في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء.

(٣) • زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة في الجزيء
• زوج الإلكترونات الذي يكون مرتبط من جهتيه بنواتي ذرتين متماثلين أو مختلفتين.

(٤) عالم وضع طريقة مبسطة استخدم فيها النقاط في تمثيل إلكترونات التكافؤ

(٥) تتوزع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية للجزيء بحيث يكون التنافر بينها أقل ما يمكن لتكوين الشكل الأكثر ثباتاً للجزئ

٢ علل لما يأتي :

(١) جزيئات الغازات النبيلة أحادية الذرة.

(٢) تدخل كل العناصر الكيميائية في تفاعلات كيميائية عدا العناصر الخاملة (النبيلة).

(٣) عند خلط برادة الحديد الى مسحوق الكبريت لا يتكون مركب كيميائى FeS الا بعد تسخين المخلوط

(٤) قيم الزوايا بين الروابط في جزئ النشادر أقل من قيم الزوايا بين الروابط في جزئ الميثان

(٥) يعتبر جزئ CO_2 غير قطبي رغم أنه يتضمن رابطتين قطبيتين

(٦) • عدم اختلاف الشكل الفراغي لجزيء BeF_2 عن شكل ترتيب أزواج الإلكترونات فيه.
• الشكل الفراغي للميثان يشبه شكل ترتيب أزواج الإلكترونات

(٧) يعبر عن جزيء SO_2 بالاختصار AX_2E بينما يعبر عن جزيء H_2O بالاختصار AX_2E_2 بالرغم من أن كل منهما يتكون من 3 ذرات.

(٨) الشكل الفراغي لجزيء الأمونيا على هيئة هرم ثلاثي القاعدة بينما ترتيب أزواج الإلكترونات في نفس الجزيء على هيئة شكل رباعي الأوجه.

(٩) جزيء BeF_2 خطي بينما جزيء SO_2 زاوي بالرغم من أن الذرة المركزية في كل منهما ترتبط بذرتين.

(١٠) قوى التنافر بين (زوج حُر ، زوج حُر) أكبر مما بين (زوج ارتباط ، زوج ارتباط)

(١١) تتحكم أزواج الإلكترونات الحُرة في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء وفي الشكل الفراغي للجزئ.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) التفاعل الكيميائي عبارة عن ....

(أ) كسر روابط وتكوين روابط جديدة.
(ب) اندماج نواتي الذرتين.
(ج) تجاذب كهربي بين الأيونين.
(د) انشطار نواتي الذرتين.

(٢) العالم .... وضع طريقة مبسطة استخدم فيها النقاط لتمثيل الكترونات التكافؤ.

(أ) لويس (ب) هايزنبرج (ج) بويل (د) سمرفيلد

(٣) تقل قيمة الزوايا بين الروابط التساهمية في الجزيء كلما ....

(أ) زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة.
(ب) زاد عدد أزواج الارتباط.
(ج) قل عدد أزواج الإلكترونات الحرة.
(د) جميع ما سبق.

(٤) الزاوية بين الروابط في جزئ الماء .... الزاوية بين الروابط في جزئ الميثان.

(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي (د) ضعف

(٥) الزاوية بين الروابط في جزئ الميثان أقل من الزاوية بين الروابط في جزئ ....

(أ) H_2O (ب) BeF_2 (ج) NH_3 (د) جميع ما سبق

٤ قارن بين كل من :

(١) زوج الإلكترونات الحرة وزوج الارتباط.

(٢) الجزيئات التالية : «من حيث : الشكل الفراغي للجزئ ، وعدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة»

(أ) BeF_2 , CH_4 (ب) BF_3 , SO_2

(٣) جزئ الماء وجزئ النشادر وجزئ الميثان

«من حيث : عدد أزواج الإلكترونات الحرة – الزاوية بين الروابط – عدد أزواج الإرتباط»

٥ وضح بطريقة لويس النقطية كيفية :

(١) تكوين جزيء BF_3 مع ذكر الشكل الفراغي المتوقع للجزيء حسب نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ.

(٢) تكوين جزئ الماء مع ذكر الشكل الفراغي والاختصار المعبر عنه.

٦ ما المقصود بكل من ... ؟

(١) التفاعل الكيميائي.

(٢) نظرية تنافر أزواج الإلكترونات.

(٣) زوج الإلكترونات الحر.

(٤) زوج الارتباط.

٧ أعد رسم الجزيئات التي أمامك موضحا عليها التوزيع النقطي لأزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة :

(١) الهيدرازين

```
H   H
H N   N H
```

(٢) الإيثان

```
  H   H
H C   C H
  H   H
```

(٣) الميثانول

```
  H
H C   O H
  H
```

(٤) النشادر

```
  H
H N H
```

٨ أسئلة متنوعة

(١) حدد الشكل الفراغي للجزيء الذي يحتوي على زوجين ارتباط ، زوج واحد حر مع كتابة الاختصار المعبر عنه

(٢) استنتج عدد كل من أزواج الارتباط والأزواج الحرة وكذلك ترتيب أزواج الإلكترونات للجزيء الذي له الاختصار AX_2E

(٣) ما النتائج المرتبة على الزيادة في عدد أزواج الإلكترونات الحُرة في الذرة المركزية للجزيء؟

(٤) CH_4 / H_2O / NH_3 (رتب تصاعديا حسب قيم الزوايا بين الروابط).

(٧) الرابطة في جزئ الميثان (CH_4) تساهمية غير قطبية.

(٨) مصهور كلوريد الصوديوم يمرر التيار الكهربي بينما مصهور كلوريد الألومنيوم لا يوصل التيار.

(٩) المركبات الأيونية لا توجد في صورة جزيئات منفصلة بل توجد في صورة شبكه بلورية.

(١٠) يعتبر جزيء (CO_2) غير قطبي رغم أنه يتضمن رابطتين قطبيتين.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) تتكون الرابطة الأيونية بين عنصرين الفرق في السالبية الكهربية بينهما ....

Ⓐ أكبر من 1.7 Ⓑ أقل من 1.7 Ⓒ 0.4 Ⓓ يساوي zero

(٢) مصهور .... لا يوصل التيار الكهربي.

Ⓐ $NaCl$ Ⓑ $AlCl_3$ Ⓒ $MgCl_2$ Ⓓ $LiCl$

(٣) تعتبر الرابطة في غاز الهيدروجين رابطة ....

Ⓐ هيدروجينية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ تساهمية نقية. Ⓓ أيونية.

(٤) عندما يتحد عنصران أحدهما عدده الذري = 17 ، والأخر عدده الذري = 1 تتكون رابطة ....

Ⓐ أيونية. Ⓑ تساهمية قطبية. Ⓒ تساهمية نقية. Ⓓ هيدروجينية.

(٥) الرابطة في جزيء كلوريد البوتاسيوم KCl تكون رابطة ....

Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ أيونية. Ⓒ تناسقية. Ⓓ تساهمية نقية.

(٦) الرابطة بين عنصر من المجموعة 1A وعنصر من المجموعة 7A تكون ....

Ⓐ تساهمية قطبية Ⓑ أيونية. Ⓒ تناسقية. Ⓓ تساهمية نقية.

(٧) عنصر عدده الذري (9) وعندما ترتبط ذرتان منه فإن الرابطة في الجزيء الناتج تكون ....

Ⓐ فلزية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ أيونية. Ⓓ تساهمية.

(٨) عندما ترتبط ذرتان من عنصر عدده الذري (8) تكون الرابطة في الجزيء الناتج ....

Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ تساهمية نقية. Ⓒ أيونية. Ⓓ هيدروجينية.

(٩) عنصر عدده الذرى 17 عندما ترتبط ذرتان منه فإن الرابطة في الجزيء الناتج تكون ....

Ⓐ فلزية. Ⓑ أيونية. Ⓒ تناسقية. Ⓓ تساهمية نقية.

(١٠) العناصر ($_{9}A$, $_{10}B$, $_{11}C$) لها الأعداد الذرية المبينة فإن ....

Ⓐ يتحد B مع C Ⓑ يتحد A مع B Ⓒ يتحد B مع نفسه. Ⓓ يتحد C مع A

(١١) أقل المركبات التالية قطبية هو ....

Ⓐ CH_4 Ⓑ HF Ⓒ H_2O Ⓓ NH_3

(١٢) إذا كانت السالبية الكهربية للكربون 2.5 والسالبية الكهربية للأكسجين 3.5 فيكون جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 ....

Ⓐ أيوني. Ⓑ تساهمي قطبي. Ⓒ تساهمي نقي. Ⓓ تساهمي غير قطبي.

الباب الثالث الدرس 2

- أنواع الروابط
- ما قبل النظريات المفسرة للرابطة التساهمية



١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترون أو أكثر.

(٢) ذرة عنصر لا فلزي اكتسبت إلكترون أو أكثر.

(٣) • رابطة تنشأ بين عنصر فلزي وعنصر لا فلزي فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7

• الرابطة التي تنشأ بين عنصر جهد تأينه صغير وآخر ميله الإلكتروني كبير.

• رابطة تتم بين الفلزات التي لها كهرو إيجابية عالية واللافلزات التي لها كهروسالبية عالية.

• رابطة ليس لها وجود مادي تنشأ نتيجة تجاذب كهربي بين أيون موجب وأيون سالب

(٤) • رابطة يكون زوج الالكترونات فيها مصدره ذرتين متشابهتين.

• رابطة تساهمية تتم بين ذرات العنصر الواحد في جزئ هذا العنصر

• رابطة تنشأ بين ذرتين، الفرق في السالبية الكهربية بينهما يساوي Zero

• رابطة تنشأ بين ذرتي عنصر لا فلزي متساويتين في السالبية الكهربية .

(٥) رابطة تنشأ بين ذرتين الفرق في السالبية الكهربية بينهما كبير نوعاً ما أكبر من 0.4 ولكن أقل من 1.7

(٦) • رابطة تتم بين ذرتين فرق السالبية الكهربية بينهما أقل من أو يساوي 0.4

• رابطة تساهمية بين ذرتين مختلفتين ذات كثافة إلكترونية متماثلة التوزيع.

(٧) رابطة تساهمية تنشأ من مشاركة زوج من الإلكترونات بين ذرتين.

(٨) رابطة تساهمية تنشأ من مشاركة زوجين من الإلكترونات بين ذرتين.

(٩) رابطة تساهمية تنشأ من مشاركة ثلاث أزواج من الإلكترونات بين ذرتين.

٢ علل لما يأتي :

(١) • الروابط الأيونية بين عناصر المجموعة 1A وعناصر المجموعة 7A قوية جداً.

• ارتفاع درجتي انصهار وغليان كلوريد الصوديوم.

• درجة انصهار كلوريد الصوديوم أعلى من درجة انصهار كلوريد الماغنسيوم.

• مصهور كلوريد الصوديوم يوصل التيار الكهربي بدرجة أكبر من مصهور كلوريد الماغنسيوم.

(٢) تميل خواص مركب كلوريد الألومنيوم لخواص المركبات التساهمية بالرغم من الألومنيوم فلز والكلور لافلز.

(٣) جزيئات الماء والنشادر وكلوريد الهيدروجين جزيئات قطبية .بينما جزيء الميثان غير قطبي.

(٤) الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي الجزيء التساهمي النقي تساوي صفر.

(٥) الرابطة الكيميائية في جزيء (Cl_2) تساهمية نقية بينما تكون تساهمية قطبية في جزيء (HCl)

(٦) • الرابطة في جزئ كلوريد الصوديوم $(NaCl)$ رابطة ايونية.

• الرابطة الأيونية تتم بين فلز ولا فلز.

(١٣) الرابطة التي تتكون من اتحاد عنصرين أعدادهما الذرية 19، 35 تكون ....

Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ أيونية. Ⓓ تساهمية نقية.

(١٤) الرابطة في جزيء فلوريد الهيدروجين رابطة تساهمية قطبية لأن الذرتين مختلفتين في ....

Ⓐ موقعهما في الجدول الدوري. Ⓑ الميل الإلكتروني.
Ⓒ السالبية الكهربية. Ⓓ جهد التأين.

(١٥) غاز .... يحتوي على رابطة تساهمية قطبية.

Ⓐ H_2 Ⓑ NH_3 Ⓒ O_2 Ⓓ N_2

(١٦) الرابطة بين الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء ....

Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ أيونية. Ⓒ هيدروجينية. Ⓓ تساهمية نقية.

(١٧) تتكون الرابطة التساهمية بين ذرتين عن طريق .... زوج من الإلكترونات أو أكثر.

Ⓐ مشاركة Ⓑ منح Ⓒ استقبال Ⓓ انتقال

(١٨) تتكون الرابطة الأيونية عن طريق التجاذب الإلكتروستاتيكي بين كاتيون و ....

Ⓐ كاتيون آخر. Ⓑ آنيون. Ⓒ ذرة. Ⓓ جزيء.

(١٩) جزئ الهيدروجين ....

Ⓐ أحادي الذرة. Ⓑ تساهمي. Ⓒ يذوب في الماء. Ⓓ حامضي.

(٢٠) عند اتحاد ذرتين من الأكسجين لتكوين جزئ منه فإن ....

Ⓐ كل ذرة تشارك بإلكترون واحد لتكوين رابطة تساهمية واحدة.
Ⓑ تمنح إحدى الذرتين زوج من الإلكترونات للذرة الثانية.
Ⓒ تشارك كل ذرة بزوج من الإلكترونات.
Ⓓ تتكون بين الذرتين رابطة تساهمية قطبية.

(٢١) تتكون الرابطة الأيونية بين ذرات ....

Ⓐ الكلور واليود. Ⓑ الكلور والفوسفور.
Ⓒ الكلور والبوتاسيوم. Ⓓ الكلور والهيدروجين.

(٢٢) يحدث التجاذب بين جزيئات الماء وأيون الصوديوم (Na^+) وأيون الكلوريد (Cl^-)
لأن جزيئات الماء ....

Ⓐ خطية. Ⓑ قطبية. Ⓒ متماثلة. Ⓓ غير قطبية.

٤ رتب المواد التالية حسب المطلوب في كل حالة :

(١) H_2O , H_2 , NH_3 , PH_3 (تنازليا حسب القطبية)

(٢) NH_3 ، H_2O ، HF ، CH_4 (تصاعديا حسب القطبية)

(٣) كلوريد الصوديوم - كلوريد الماغنسيوم – كلوريد الألومنيوم (تنازليا حسب درجة الانصهار والغليان)

٥ قارن بين كل من :

(١) الأيون الموجب والأيون السالب

(٢) الرابطة التساهمية النقية والرابطة التساهمية القطبية

(٣) الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية.

(٤) الرابطة في (HCl) والرابطة في (NaCl)

(٥) الرابطة التساهمية المزدوجة والرابطة التساهمية الثلاثية.

٦ صحح ما تحته خط :

(١) تتميز جميع محاليل المركبات التساهمية بقدرتها على التوصيل الكهربي

(٢) عنصر عدده الذري 8 عندما ترتبط ذرتان منه فإن الرابطة الناتجة تكون أيونية

(٣) عنصر عدده الذري 11 وآخر عدده الذري 17 تكون الرابطة بينهما عند اتحادهما تساهمية نقية

٧ وضح بطريقة لويس النقطية كيفية :

(١) ارتباط ذرة الصوديوم مع ذرة كلور لتكوين وحدة صيغة كلوريد الصوديوم NaCl [Na = 11 , Cl = 17]

(٢) ارتباط ذرة أكسجين مع ذرتي هيدروجين لتكوين جزيء الماء H_2O [O = 8 , H = 1]

(٣) ارتباط ذرة نيتروجين مع ثلاث ذرات هيدروجين لتكوين جزيء النشادر NH_3 [N = 7 , H = 1]

(٤) تكوين جزيء الفوسفين PH_3 [P = 15 , H = 1]

(٥) تكوين جزي الكلور Cl_2 [Cl = 17]

٨ ما المقصود بكل من ... ؟

(١) الرابطة التساهمية غير القطبية.

(٢) الرابطة الأيونية.

(٣) الرابطة التساهمية النقية.

(٤) الرابطة التساهمية القطبية.

٩ أسئلة متنوعة :

① كيف تميز عملياً بين مصهور كلوريد الصوديوم ومصهور كلوريد الألومنيوم ؟

② أياً من المركبات التالية يتميز محلوله بقدرته على توصيل التيار الكهربي ؟ مع بيان السبب ؟

(C_6H_6 – KCl – CH_4)

③ اكتب نبذة مختصرة عن :

(أ) أنواع الروابط.

(ب) أنواع الروابط التساهمية حسب فرق السالبية الكهربية.

④ باستخدام قيم السالبية الكهربية التالية :

Cl	N	S	K	H	O	Ca
3.16	3.04	2.58	0.82	2.20	3.44	1.00

ما نوع الرابطة الكيميائية في المركبات التالية ... ؟

(أ) كلوريد البوتاسيوم KCl

(ب) أكسيد النيتريك NO

(جـ) ثاني أكسيد الكبريت SO_2

(د) كلوريد الهيدروجين HCl

(هـ) أكسيد الكالسيوم CaO

⑤ باستخدام قيم السالبية الكهربية التالية :

Cl	P	N	H	O	C
3.16	2.19	3.04	2.20	3.44	2.55

رتب الروابط التالية حسب الزيادة في قطبيتها : (P – Cl / N – O / H – H / C = O / H – Cl)

⑥ باستخدام قيم السالبية الكهربية التالية :

Cl	Br	Si	I	H	O	Ca
3.16	2.96	1.90	2.66	2.20	3.44	1.00

تنبأ بنوع الروابط في المركبات التالية :

(أ) أكسيد الكالسيوم CaO

(ب) يوديد الهيدروجين HI

(جـ) هيدريد السيلكون SiH_4

(د) البروم Br_2

(هـ) كلوريد الهيدروجين HCl

⑦ (X) ، (Y) ، (Z) ثلاثة عناصر أعدادها الذرية على الترتيب (11) ، (26) ، (17) وضح :

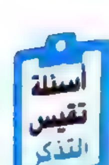
(أ) التوزيع الإلكتروني للعنصر (Y).

(ب) نوع الرابطة بين (X) ، (Z)

(جـ) نوع الرابطة بين ذرتين من العنصر (Z)

المذاكرة أصبحت متعة مع سلسلة كتب الوافي

للصف الثاني الثانوي العام والأزهري



الباب الثالث الدرس 3

من النظريات التي فسرت الرابطة التساهمية
إلى ما قبل الرابطة التناسقية

١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) جميع ذرات العناصر بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبيريليوم تميل للوصول إلى التركيب الثماني لأقرب غاز خامل.

(٢) • رابطة تتم بين الأوربيتالات $2p_y - 2p_y$ في جزئ الأسيتيلين.
• رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية المتوازية مع بعضها بالجنب.

(٣) • رابطة تتم بين الأوربيتالات $sp^2 - sp^2$ في جزيء الإيثيلين.
• رابطة تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية الموجودة على خط واحد مع بعضها بالرأس.

(٤) تداخل بين أوربيتالين ذريين لذرتين مختلفتين بكل أوربيتال إلكترون مفرد حسب نظرية رابطة التكافؤ

(٥) • تداخل بين أوربيتالين مختلفين في نفس الذرة ينتج عنه أوربيتالات ذرية جديدة تكون أكثر بروزاً للخارج
• عملية اتحاد او تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر في نفس الذرة ينتج عنه أوربيتالات ذرية جديدة متكافئة في الشكل والطاقة تعرف بالأوربيتالات المهجنة.
• تداخل بعض أوربيتالات الذرة المتقاربة في الطاقة المختلفة في الشكل لينتج عدد من الأوربيتالات المتماثلة.

(٦) ذرة كربون تحتوي أربع الكترونات مفردة

(٧) • ذرة كربون تحتوي أربع الكترونات مفردة ومتماثلة.
• ذرة كربون تحتوي أربعة أوربيتالات متكافئة في الشكل والطاقة.

(٨) • الأوربيتال الناتج من تداخل أوربيتالين ذريين لذرتين مختلفين في جزيء واحد.
• أوربيتال ينشأ من تداخل أو خلط الأوربيتالات الذرية لذرات مختلفة ليصبح الجزيء كوحدة واحدة.

(٩) الأوربيتال الناتج من تداخل أوربيتالين ذريين مختلفين في نفس الذرة.

(١٠) الجزيء ذرة كبيرة متعددة الأنوية يحدث فيها تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية

(١١) النظرية التي تفترض أن الرابطة التساهمية تتم عن طريق تداخل أوربيتال ذرى لأحد الذرات به الكترون مفرد مع أوربيتال ذرى لذرة أخرى به الكترون مفرد أيضاً.

(١٢) الشكل الفراغي والتهجين العام الذي ينتج من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع ثلاث أوربيتالات ذرية (p) لنفس الذرة.

(١٣) نوع من التهجين ينتج عنه أوربيتالات متكافئة في الشكل والطاقة تأخذ شكل فراغي هرم رباعي الأوجه.

(١٤) • نوع من التهجين ينتج عنه أوربيتالات متكافئة في الشكل والزوايا بينها $180°$
• نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع أوربيتال ذري (p) لنفس الذرة

(١٥) • تهجين ينتج عنه أوربيتالات متكافئة في الشكل والطاقة تأخذ شكل مثلث مسطح.
• نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع أوربيتالين ذريين (p) لنفس الذرة

٢ علل لما يأتي :

(١) الروابط الأربعة في جزئ الميثان متساوية تماماً في الطول والقوة

(٢) الرابطة باي (π) أضعف من الرابطة سيجما (σ).

(٣) يحتوي جزئ الأسيتيلين على ثلاث روابط بين ذرتي الكربون واحدة سيجما ورابطتين من النوع باي

(٤) لا تنطبق نظرية الثمانيات على كل من جزيء ثالث فلوريد البورون وجزيء خامس كلوريد الفوسفور

(٥) • الأوربيتالات المهجنة تكون روابط قوية جدا عكس الأوربيتالات الغير مهجنة
• الأوربيتالات المهجنة أكثر نشاطاً من الأوربيتالات النقية.

(٦) • الزوايا بين الروابط في جزئ الميثان أكبر من $90°$
• تباعد الروابط في جزئ الميثان
• تأخذ الأوربيتالات المُهجنة في جزيء الميثان شكل رباعي الأوجه
• قيمة الزوايا بين الروابط في جزيء الميثان (CH_4) هي $109°$ وليس $90°$
• قيمة الزاوية بين الأوربيتالين *sp* ، *sp* في جزيء C_2H_2 تساوي $180°$
• الشكل الفراغي لجزيء الإيثيلين شكل مثلث مستو والزوايا به $120°$

(٧) الأسيتيلين أكثر نشاطاً كيميائياً من الإيثيلين والإيثيلين أنشط كيميائيا من الميثان.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) يمكن تطبيق نظرية كوسل ولويس على مركب ....

Ⓐ NO　Ⓑ H_2O　Ⓒ SF_6　Ⓓ SO_3

(٢) تنطبق نظرية كوسل ولويس على ....

Ⓐ PCl_3　Ⓑ PCl_5　Ⓒ BF_3　Ⓓ SF_6

(٣) لا تنطبق نظرية كوسل ولويس على ....

Ⓐ PCl_3　Ⓑ H_2O　Ⓒ BF_3　Ⓓ CH_4

(٤) أي الجزيئات الآتية لا ينطبق عليها قاعدة الثمانيات ....

Ⓐ PCl_3　Ⓑ CF_4　Ⓒ NH_3　Ⓓ SO_2

(٥) عندما تتداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب تتكون روابط ....

Ⓐ سيجما.　Ⓑ باي.　Ⓒ تناسقية.　Ⓓ تساهمية.

(٦) الأوربيتال الذي ينشأ من تداخل أو خلط أوربيتالين ذريين لذرات مختلفة في جزئ يسمى ....

Ⓐ أوربيتال مهجن.　Ⓑ أوربيتال جزيئي.　Ⓒ أوربيتال ذري.　Ⓓ جميع ما سبق.

(٧) الأوربيتال الذي ينشأ من تداخل أو خلط أوربيتالات ذرية مختلفة في نفس الذرة يسمى ....

Ⓐ أوربيتال مهجن.　Ⓑ أوربيتال جزيئي.　Ⓒ أوربيتال ذري.　Ⓓ جميع ما سبق.

(٨) في جزئ خامس كلوريد الفوسفور تحاط ذرة الكلور بعدد من الإلكترونات يساوي ....

Ⓐ 5　Ⓑ 6　Ⓒ 8　Ⓓ 10

(٩) التركيب الإلكتروني لذرة الكربون المهجنة في الإيثيلين هو ....

Ⓐ $1s^2 , (sp^2)^3 , 2p_z^1$
Ⓑ $(1s^2 , sp^2)^3 , 2p_z^1$
Ⓒ $1s^2 , (sp)^2 , 2p_y^1 , 2p_z^1$
Ⓓ $1s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^1 , 2p_z^1$

(١٠) يمكن أن يحدث التهجين بين أوربيتالات المستويات الفرعية ....

Ⓐ $3s$ مع $4p$
Ⓑ $2s$ مع $2p$
Ⓒ $3p$ مع $4f$
Ⓓ $1s$ مع $3p$

(١١) الروابط في جزيء غاز الميثان تنتج من تداخل أوربيتالات ....

Ⓐ s مع sp^3
Ⓑ s مع sp^2
Ⓒ s مع sp
Ⓓ sp مع sp

(١٢) الأوربيتالات المهجنة (sp^2) لها الخصائص الآتية ماعدا ....

Ⓐ شكلها مثلث مستوى.
Ⓑ عددها ثلاثة.
Ⓒ عددها أربعة.
Ⓓ الزوايا بين الأوربيتالات 120

(١٣) الأوربيتالات المهجنة (sp) لها الخصائص التالية ....

Ⓐ عددها ثلاثة.
Ⓑ خطية الاتجاه.
Ⓒ عددها اثنان.
Ⓓ Ⓑ ، Ⓒ معاً.

(١٤) الأوربيتال (sp^3) المهجن نتج من تداخل .... في نفس الذرة

Ⓐ أوربيتال من s مع أوربيتالين p
Ⓑ أوربيتالين s مع أوربيتالين p
Ⓒ أوربيتال s مع ثلاثة أوربيتالات p
Ⓓ أوربيتال s مع أوربيتال p

(١٥) التهجين في ذرة الكربون في جزئ الإيثيلين (C_2H_4) من النوع ....

Ⓐ sp
Ⓑ sp^2
Ⓒ sp^3
Ⓓ dsp^2

(١٦) الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة في جزئ الأسيتيلين تساوي ....

Ⓐ 109.5°
Ⓑ 120°
Ⓒ 180°
Ⓓ 107°

(١٧) أقصى عدد من الروابط سيجما بين ذرتين كربون في أي مركب هو ....

Ⓐ 1
Ⓑ 2
Ⓒ 3
Ⓓ 4

(١٨) الرابطة سيجما σ بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثيلين تنشأ من تداخل ....

Ⓐ sp^3 مع sp^3
Ⓑ sp^2 مع sp^2
Ⓒ sp مع sp
Ⓓ s مع sp

(١٩) الرابطة سيجما σ بين ذرتي الكربون في جزئ الأسيتيلين تنشأ من تداخل ....

Ⓐ sp^3 مع sp^3
Ⓑ sp^2 مع sp^2
Ⓒ sp مع sp
Ⓓ s مع sp

(٢٠) التهجين في ذرة الكربون في جزئ الميثان من النوع ....

Ⓐ sp
Ⓑ sp^2
Ⓒ sp^3
Ⓓ dsp^3

(٢١) عندما تكون الأوربيتالات مهجنة SP^3 تأخذ شكل فراغي ....

Ⓐ رباعي الأوجه.
Ⓑ خط مستقيم.
Ⓒ مثلث مستوى.
Ⓓ هرم ثلاثي الأوجه.

(٢٢) الروابط بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثيلين تكون ....

Ⓐ رابطة سيجما ورابطة باي. Ⓑ رابطتين باي.
Ⓒ رابطتين سيجما ورابطة باي. Ⓓ رابطتين سيجما.

(٢٣) الرابطة باي تنشأ بين أوربيتالين ....

Ⓐ متوازيين. Ⓑ متعامدين. Ⓒ على خط واحد. Ⓓ فارغين.

(٢٤) التهجين في مركب عدد ذرات الكربون = عدد ذرات الهيدروجين = 2 يكون ....

Ⓐ sp^2 Ⓑ sp Ⓒ sp^3 Ⓓ d^2sp^3

(٢٥) عند تكوين رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون الإيثاين (الأسـيتيلين) فإن عدد الأوربيتالات المهجنة في جزيء هذا المركب ....

Ⓐ 4 Ⓑ 3 Ⓒ 2 Ⓓ 1

(٢٦) في جزيء الأسيتيلين نلاحظ أن ....

Ⓐ الرابطة بين ذرتي الكربون ثنائية واحدة سيجما والثانية باي.
Ⓑ الرابطة بين ذرتي الكربون ثلاثية واحدة سيجما وإثنتان باي.
Ⓒ تستخدم كل ذرة كربون مجموعة من هجين (sp).
Ⓓ Ⓑ ، Ⓒ معاً.

٤ قارن بين كل من :

(١) الرابطة سيجما والرابطة باي.

(٢) نظرية رابطة التكافؤ ونظرية الأوربيتالات الجزيئية.

(٣) • الأوربيتالات المهجنة sp ، sp^2 ، sp^3

• جزئ الميثان وجزئ الإيثيلين وجزئ الأسيتيلين «**من حيث** : نوع التهجين في ذرات الكربون – الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة – شكل الجزئ في الفراغ – عدد الروابط سيجما وعدد الروابط باي».

٥ رتب المواد الآتية تنازلياً :

(الميثان ، الأسيتيلين ، الإيثيلين)

(١) حسب النشاط الكيميائي.

(٢) حسب عدد الروابط سيجما في كل مركب.

٦ صحح ما تحته خط :

(١) التهجين في ذرة الكربون في الإيثيلين من النوع sp^3

(٢) نظرية رابطة التكافؤ تسمى النظرية الإلكترونية للتكافؤ.

(٣) نظرية رابطة التكافؤ تعتبر الجزيء وحدة واحدة.

(٤) الرابطة سيجما بين الكربون والكربون في الأسيتيلين تنشأ من تداخل أوربيتال sp مع أوربيتال $1s$

(٥) الرابطة المزدوجة في جزيء الإيثيلين عبارة عن رابطتين سيجما.

٧ ما المقصود بكل من ... ؟

(١) التهجين.

(٢) النظرية الإلكترونية للتكافؤ.

(٣) نظرية رابطة التكافؤ.

(٤) نظرية الأوربيتالات الجزيئية.

٨ أسئلة متنوعة :

① أربعة عناصر $(_{1}A)$ ، $(_{6}B)$ ، $(_{17}Z)$ ، $(_{19}D)$ تعرف عليها ثم بين :

(أ) كيف تحصل منها على ... ؟

(١) رابطة أيونية.

(٢) رابطة تساهمية نقية.

(٣) رابطة تساهمية قطبية.

(ب) اذكر اسم المركب ونوع التهجين الحادث عند :

(١) ارتباط ذرتين من (B) مع ذرتين من (A)

(٢) ارتباط ذرتين من (B) مع أربع ذرات من (A)

(٣) ارتباط ذرة من (B) مع أربع ذرات من (A)

---

② في مركب الڤاينيل أسيتيلين الذي أمامك :

$$\underset{1}{\overset{H}{\overset{|}{H-C}}}=\underset{2}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}-\underset{3}{C}\equiv\underset{4}{C}-H$$

(أ) ما نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 4

(ب) ما قيمة الزاوية الموجودة على ذرة الكربون رقم 1

(جـ) الرابطة الأحادية بين ذرتي الكربون تنشأ من تداخل أوربيتال .... مع أوربيتال ....

---

③ ما نوع وعدد الأوربيتالات الجزيئية في المركبات التالية ... ؟

$(C_2H_2 - C_2H_4 - CH_4)$

---

④ اكتب نبذة مختصرة عن :

(أ) عيوب نظرية الثمانيات مع ذكر مثل لكل منها.

(ب) شروط عملية التهجين.

---

⑤ الفوسفين PH_3 غاز سام، فإذا علمت أن العدد الذري للفوسفور 15

(أ) ما عدد الأزواج الحرة والمرتبطة وما هو الشكل الفراغي لجزئ الفوسفين ؟

(ب) بماذا تفسر قدرة جزئ الفوسفين على تكوين رابطة تناسقية ؟

(جـ) هل تنطبق عليه نظرية الثمانيات أم لا ؟

(د) ما نوع الروابط في جزئ الفوسفين ؟ وما عدد تأكسد الفوسفور فيه؟



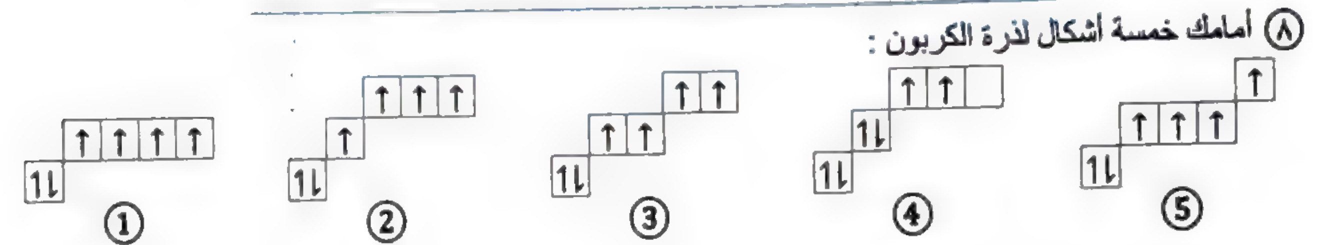
⑥ الميثان CH_4 من الهيدروكربونات الغازية، من خلال هذه العبارة أجب عما يلي :
(أ) ما عدد الأزواج الحرة والأزواج المرتبطة وما هو الشكل الفراغي لجزئ الميثان ؟
(ب) بماذا تفسر ... ؟
(١) الخمول الكيميائي النسبي للميثان.
(٢) جزيء الميثان غير قطبي.
(٣) عدم اختلاف ترتيب الأزواج الحرة والمرتبطة في الجزيء عن الشكل الفراغي له.
(جـ) ما نوع التهجين في ذرة الكربون الموجودة في جزئ الميثان ؟ وما قيمة الزوايا بين الروابط في الجزيء ؟

⑦ حدد الجزيئات التي تنطبق عليها النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظرية الثمانيات) :

① BF_3 ② CO_2 ③ PCl_5 ④ SF_6 ⑤ N_2

علماً بأن الأعداد الذرية للعناصر : [$_{15}P$, $_{5}B$, $_{6}C$, $_{7}N$, $_{8}O$, $_{9}F$, $_{16}S$, $_{17}Cl$]

⑧ أمامك خمسة أشكال لذرة الكربون :



(أ) اكتب اسم كل ذرة على الرسم.
(ب) اكتب اسم المركب الناتج من :
(١) اتحاد ذرة من الشكل ① مع الهيدروجين
(٢) اتحاد ذرتين من الشكل ③ مع الهيدروجين
(٣) اتحاد ذرتين من الشكل ⑤ مع الهيدروجين.

⑨ حدد الأوربيتالات الذرية والأوربيتالات الجزيئية فيما يلي :

(sp^2 / σ / s / π / f / sp / p / δ / sp^3 / d)



الباب الثالث • الدرس 4

من الرابطة التناسقية
إلى نهاية الباب

١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) • رابطة تنشأ بين ذرة مانحة تحمل زوج أو أكثر من أزواج الإلكترونات الحرة، وذرة مستقبلة بها أوربيتال فارغ أو أكثر.
- رابطة يكون زوج الإلكترونات فيها مصدره ذرة واحدة
- رابطة كيميائية تتكون بين ذرتين إحداهما بها زوج من الالكترونات الحر والأخرى لديها أوربيتال فارغ تستقبل فيه هذا الزوج من الالكترونات

(٢) • رابطة تنشأ نتيجة للتجاذب الكهربي بين ذرة هيدروجين في جزيء قطبي، وذرة سالبيتها الكهربية مرتفعة في جزيء آخر.
- رابطة تنشأ بين الجزيئات المحتوية على ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة مرتفعة السالبية الكهربية مثل النيتروجين والأكسجين والفلور حيث تعمل ذرة الهيدروجين كقنطرة تربط الجزيئات معاً.
- رابطة تتكون عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية عالية.
- نوع من التجاذب بين الجزيئات شديدة القطبية التي تحتوي على عنصر الهيدروجين.

(٣) أيون ينشأ من ارتباط جزيء ماء بالبروتون الموجب.

(٤) أيون ينتج من ارتباط جزئ النشادر بأيون الهيدروجين الموجب (البروتون)

(٥) رابطة تنشأ من سحابة إلكترونات التكافؤ الحرة المحيطة بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية له، والتي تقلل من قوى التنافر بينها.

٢ علل لما يأتي :

(١) الرابطة التناسقية تعتبر نوع خاص من الروابط التساهمية.

(٢) تختلف الروابط في جزئ النشادر عن الروابط في أيون الأمونيوم

(٣) • بالرغم من أن الكبريت يقع تحت الأكسجين مباشرة في المجموعة السادسة في جدول ترتيب العناصر إلا أن مركباتهما مع الهيدروجين مختلفة فالماء يغلي عند 100°C ، بينما يغلي كبريتيد الهيدروجين عند -61°C
- ارتفاع درجة غليان الماء رغم صغر كتلته الجزيئية.
- درجة غليان النشادر أعلى من درجة غليان الميثان.

(٤) الماء سائل والنشادر غاز بالرغم من تقارب الكتلة الجزيئية لهما.

(٥) يحتوي كلوريد الأمونيوم روابط كيميائية عددها خمسة وأنواعها ثلاثة.

(٦) تلعب إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز دوراً مهماً في قوة الرابطة الفلزية.

(٧) الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين أقوى منها بين جزيئات الماء.

(٨) لا يوجد أيون الهيدروجين (البروتون) الناتج من تأين الأحماض منفرداً في الماء.



أسئلة تقيس التذكر

(٩) • تكوين رابطة تناسقية في أيون الأمونيوم.
• قدرة النشادر على تكوين رابطة تناسقية.

(١٠) • الألومنيوم ($_{13}Al$) أكثر صلابة ودرجة انصهاره أعلى من الصوديوم ($_{11}Na$) رغم أن كلاهما فلز
• عناصر المجموعة (3A) تتميز بارتفاع درجة انصهارها وشدة صلابتها بمقارنتها بعناصر المجموعة (1A)

(١١) يمكن قطع قطعة صوديوم بالسكين.

(١٢) يحتوي أيون الهيدرونيوم على نوعين من الروابط.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) الرابطة بين الذرات في سلك من الألومنيوم النقي تكون ....
Ⓐ تساهمية نقية. Ⓑ تساهمية قطبية. Ⓒ فلزية. Ⓓ أيونية.

(٢) عدد ونوع الروابط في جزئ كلوريد الأمونيوم NH_4Cl هو .... على الترتيب.
Ⓐ 3 ، 5 Ⓑ 5 ، 5 Ⓒ 3 ، 3 Ⓓ 2 ، 4

(٣) الروابط الهيدروچينية تكون اقوى ما يمكن بين جزيئات ....
Ⓐ HBr Ⓑ HI Ⓒ HCl Ⓓ HF

(٤) الرابطة الهيدروچينية تتم بين ....
Ⓐ ذرة فلز وذرة لافلز. Ⓑ ذرة هيدروچين وذرة لها سالبية كهربية عالية.
Ⓒ ذرة لافلز وذرة لافلز. Ⓓ ذرتين هيدروچين.

(٥) الرابطة فى جزئ الماء رابطة ....
Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ هيدروچينية. Ⓓ تساهمية نقية.

(٦) الروابط التي تتكون بين جزيئات الماء وبعضها البعض روابط ....
Ⓐ هيدروچينية. Ⓑ أيونية. Ⓒ تناسقية. Ⓓ فلزية.

(٧) الروابط التي توجد في عينة من الماء (H_2O) روابط ....
Ⓐ هيدروچينية فقط. Ⓑ أيونية وهيدروچينية. Ⓒ تساهمية فقط. Ⓓ تساهمية وهيدروچينية.

(٨) يوجد في جزئ هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) ....
Ⓐ نوع واحد من الروابط. Ⓑ نوعين من الروابط.
Ⓒ ثلاثة أنواع من الروابط. Ⓓ روابط تساهمية فقط.

(٩) عنصر عدده الذري 11 عندما ترتبط ذراته مع بعضها فإن هذه الروابط تكون ....
Ⓐ تساهمية نقية. Ⓑ تساهمية قطبية. Ⓒ فلزية. Ⓓ أيونية.

(١٠) يحتوي جزيء هيدروكسيد الأمونيوم على ....
Ⓐ رابطة تساهمية. Ⓑ رابطة تناسقية. Ⓒ رابطة أيونية. Ⓓ جميع ما سبق.

(١١) المركب الذي يحتوي على الروابط التساهمية والأيونية والتناسقية هو ....
Ⓐ KCl Ⓑ $MgCl_2$ Ⓒ NH_4Cl Ⓓ CCl_4

(١٢) أي من المركبات التالية لا تكون روابط هيدروجينية ....

Ⓐ H_2O Ⓑ HF Ⓒ NH_3 Ⓓ CH_4

(١٣) الجزئ الذي يمكنه تكوين رابطة تناسقية هو ....

Ⓐ NH_3 Ⓑ CH_4 Ⓒ H_2 Ⓓ C_2H_2

(١٤) في أيون الأمونيوم $[NH_4]^+$ تكون ....

Ⓐ ذرة النيتروجين مانحة وأيون الهيدروجين مُستقبل.

Ⓑ النيتروجين أيون سالب والهيدروجين أيون موجب.

Ⓒ ذرة الهيدروجين مانحة وذرة النيتروجين مُستقبلة.

Ⓓ كل روابط الهيدروجين الأربعة مع النيتروجين تتكون بطريقة واحدة.

(١٥) الرابطة الهيدروجينية .... الرابطة التساهمية.

Ⓐ أقوى وأكثر طولاً Ⓑ أضعف وأكثر طولاً

Ⓒ أقوى وأقصر طولاً Ⓓ أضعف وأقصر طولاً

(١٦) عند تكوين أيون الأمونيوم يرتبط جزئ النشادر مع البروتون برابطة ....

Ⓐ أيونية. Ⓑ فلزية. Ⓒ هيدروجينية. Ⓓ تناسقية.

(١٧) عندما يتفاعل البوتاسيوم مع الفلور يكون أيون البوتاسيوم ....

Ⓐ سالب. Ⓑ موجب. Ⓒ مانح. Ⓓ مستقبل.

(١٨) عندما تحيط الكترونات التكافؤ الحرة بأيونات الفلز الموجبة تتكون رابطة ....

Ⓐ أيونية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ فلزية. Ⓓ هيدروجينية.

(١٩) من بين الروابط الآتية رابطة تتم بين الجزيئات هي الرابطة ....

Ⓐ التساهمية. Ⓑ الهيدروجينية. Ⓒ التناسقية. Ⓓ الفلزية.

(٢٠) عند إذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء يتكون بين أيون الهيدروجين الموجب وجزيء الماء رابطة ....

Ⓐ تساهمية قطبية. Ⓑ تناسقية. Ⓒ أيونية. Ⓓ هيدروجينية.

(٢١) يرتبط أيون الهيدروجين بذرة النيتروجين في جزئ النشادر لتكوين أيون الأمونيوم NH_4^+ برابطة ....

Ⓐ تناسقية. Ⓑ تساهمية قطبية. Ⓒ هيدروجينية. Ⓓ أيونية.

٤ قارن بين كل من :

(١) الرابطة التساهمية والرابطة التناسقية.

(٢) الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروجينية.

(٣) الرابطة الأيونية والرابطة الفلزية.

٥ وضح نوع الروابط في كل مما يأتي :

(١) كلوريد الهيدروجين.
(٢) جزئ النشادر.
(٣) جزئ الكلور.
(٤) هيدروكسيد الأمونيوم.
(٥) كلوريد الصوديوم.
(٦) جزيء الماء.
(٧) بين جزيئات الماء.
(٨) قطعة من الصوديوم.
(٩) عينة من الماء.
(١٠) ساق من الألومنيوم.
(١١) أيون الهيدرونيوم.
(١٢) أكسيد الكالسيوم.
(١٣) شريط من الماغنسيوم.

٦ اختر من العمود (B) ، (C) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)	(C)
(١) نظرية رابطة التكافؤ	(أ) تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين جنباً إلى جنب.	(a) اعتبرت الجزئ كوحدة واحدة.
(٢) الرابطة سيجما	(ب) بنيت على نتائج ميكانيكا الكم.	(b) تكون الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد.
(٣) الرابطة الأيونية	(جـ) تميل ذرات جميع العناصر للوصول إلى التركيب الثماني ماعدا الهيدروجين والليثيوم والبريليوم.	(c) تفسر تكوين الرابطة التساهمية.
	(د) تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس.	(d) تنشأ بين الكلور والصوديوم فى كلوريد الصوديوم.
	(هـ) تتكون غالباً بين الفلزات واللافلزات	(e) تنتج من سحابة إلكترونات التكافؤ الحرة.

٧ رتب الفلزات التالية تصاعدياً حسب درجة انصهارها مع بيان السبب :

[الماغنسيوم ($_{12}Mg$) – الصوديوم ($_{11}Na$) – الألومنيوم ($_{13}Al$)]

٨ ما هي المركبات التي لا ترتبط جزيئاتها بروابط هيدروجينية ؟ مع ذكر السبب.

(١) CH_4
(٢) $H-O-Cl$
(٣) $H-F$
(٤) PH_3
(٥) C_2H_2

الباب الثالث النموذج الأول مجاب عنه ٢ درجة

السؤال الأول

[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

(١) المركب الذي يحتوي على الروابط التساهمية والأيونية والتناسقية هو ....

(أ) (KCl) (ب) $(MgCl_2)$ (جـ) (NH_4Cl) (د) (CCl_4)

(٢) التهجين في ذرة الكربون في جزئ الميثان من النوع ....

(أ) (sp) (ب) (sp^2) (جـ) (sp^3) (د) (dsp^3)

(٣) الروابط التي تتكون بين جزيئات الماء وبعضها البعض روابط ....

(أ) هيدروجينية (ب) أيونية (جـ) تناسقية (د) فلزية

(٤) عند إذابة غاز (HCl) في الماء يتكون بين أيون الهيدروجين الموجب وجزئ الماء رابطة ....

(أ) هيدروجينية (ب) أيونية (جـ) تناسقية (د) تساهمية

(ب) حدد نوع الروابط الكيميائية في كل مما يلي : (١) صفيحة من الماغنسيوم (٢) أيون الهيدرونيوم

(جـ) علل لما يأتي :

(١) الرابطة الكيميائية بين ذرتين كلور في جزيء (Cl_2) تساهمية نقية بينما تكون تساهمية قطبية في جزيء (HCl)

(٢) الشكل الفراغي لجزئ الميثان يشبه ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة

(٣) الرابطة التناسقية نوع خاص من الروابط التساهمية

(٤) الألومنيوم $({}_{13}Al)$ أكثر صلابة ودرجة انصهاره أعلى من الصوديوم $({}_{11}Na)$

السؤال الثاني

[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) رابطة تنشأ بين ذرتين الفرق في السالبية الكهربية بينهما يساوي صفر

(٢) رابطة تساهمية تنشأ من مشاركة ثلاث أزواج من الإلكترونات بين ذرتين

(٣) اتحاد أو تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر (متقاربين في الطاقة) في نفس الذرة ينتج عنه أوربيتالات ذرية جديدة متماثلة ، تعرف بالأوربيتالات المهجنة

(٤) كسر للروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة من التفا

(٥) رابطة تتكون عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية عالية

(ب) اذكر عيوب نظرية الثمانيات «نقطتين فقط مع ذكر مثال لكل منهما»

(جـ) قارن بين كل من : الرابطة سيجما والرابطة باي في نقطتين من اختيارك



الباب الثالث | النموذج الثاني | مجاب عنه | ٢٠ درجة

السؤال الأول

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

(١) عنصر عدده الذري (9) وعندما ترتبط ذرتان منه فإن الرابطة في الجزئ الناتج تكون ....

(أ) فلزية (ب) تناسقية (جـ) أيونية (د) تساهمية

(٢) العناصر ($_{9}A$, $_{10}B$, $_{11}C$) لها الأعداد الذرية المبينة فإن ....

(أ) يتحد B مع C (ب) يتحد A مع B (جـ) يتحد B مع نفسه (د) يتحد C مع A

(٣) الأوربيتالات المهجنة (sp) لها الخصائص التالية ....

(أ) عددها ثلاثة (ب) خطية الاتجاه (جـ) عددها اثنان (د) (ب ، جـ) صحيحة

(٤) الرابطة الهيدروجينية تتم بين ....

(أ) ذرة فلز و ذرة لافلز (ب) ذرة هيدروجين وذرة لها سالبية كهربية عالية

(جـ) ذرة لافلز وذرة لافلز (د) ذرتين هيدروجين

(ب) رتب الفلزات التالية تصاعديا حسب درجة انصهارها مع بيان السبب .

[الماغنسيوم ($_{12}Mg$) – الصوديوم ($_{11}Na$) – الألومنيوم ($_{13}Al$)]

(جـ) علل لما يأتي :

(١) قدرة النشادر على تكوين رابطة تناسقية

(٢) الأوربيتالات المهجنة تكون روابط قوية جدا عكس الأوربيتالات الغير مهجنة

(٣) جزيئات الغازات النبيلة أحادية الذرة.

(٤) تتحكم أزواج الإلكترونات الحُرة في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء.

السؤال الثاني

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) زوج من الإلكترونات الموجودة في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي ولم يشارك في تكوين الروابط

(٢) رابطة كيميائية يكون مصدر زوج الإلكترونات فيها ذرة واحدة

(٣) نوع التهجين الناشئ من تداخل محوري لأوربيتال ذري (s) مع أوربيتالين ذريين (p) لنفس الذرة

(٤) ذرة كربون تحتوي أربعة الكترونات مفردة ومتماثلة

(٥) أيون ينشأ من ارتباط جزيء ماء بالبروتون الموجب.

(ب) حدد [illegible] الذي يحتوي على (2) زوج ارتباط و (1) زوج حر مع كتابة الإختصار المعبر عنه

(جـ) حدد الأوربيتالات الذرية والأوربيتالات الجزيئية فيما يلي

[sp^2 , σ , s , π , f , sp , p , δ , sp^3 , d]

الباب الرابع
العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

- الدرس 1
  - من بداية الباب
  - إلى ما قبل أشهر مركبات الصوديوم
- الدرس 2
  - من أشهر مركبات الصوديوم
  - إلى ما قبل عناصر الفئة p
- الدرس 3
  - من عناصر الفئة p
  - إلى ما قبل أشهر مركبات النيتروجين
- الدرس 4
  - من أشهر مركبات النيتروجين
  - إلى نهاية الباب



الباب الرابع • الدرس 1

من بداية الباب
إلى ما قبل أشهر مركبات الصوديوم



١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) مجموعات تظهر عناصرها تدرجاً منتظماً في الخواص لا يوجد في العناصر الانتقالية.

(٢) أحد أملاح الأقلاء تنحل انحلالا جزئيا وتستخدم في صناعة البارود.

(٣) أحد مركبات البوتاسيوم يكثر وجوده في ماء البحر ورواسب الكارناليت.

(٤) أحد أكاسيد الأقلاء يستخدم في تنقية جو الأماكن المغلقة من هواء الزفير.

(٥) مجموعة عناصر في الجدول الدوري تعتبر أكبر الذرات حجماً وأقل الفلزات الصلبة تماسكا وأكثرها ليونة.

(٦) غاز ينتج عند ذوبان نيتريدات الفلزات في الماء.

(٧) • مركبات مختزلة تتفاعل مع الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين
• مركبات أيونية عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-1).

(٨) الطريقة المستخدمة في تحضير الصوديوم والبوتاسيوم من مصهور هاليداتها.

(٩) ظاهرة تحرر (انبعاث) الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الأقلاء عند سقوط الضوء عليها.

٢ علل لما يأتي :

(١) تصدأ الأقلاء وتفقد بريقها المعدني عند تعرضها للهواء.

(٢) تتميز الفلزات القلوية بالنشاط الكيميائي.

(٣) عناصر المجموعة 1A تكون مركبات أيونية مع عناصر المجموعة 7A

(٤) تتميز الأقلاء بصغر كثافتها.

(٥) • لا يحفظ فلز الصوديوم تحت سطح الماء.
• لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء.
• قد يشتعل الهيدروجين الناتج من ذوبان قطعة صوديوم في الماء.

(٦) يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين.

(٧) عدم اجراء تفاعلات الصوديوم مع الأحماض في المعامل المدرسية.

(٨) معظم مجموعات العناصر الممثلة تسمى بالمجموعات المنتظمة

(٩) تعتبر عناصر المجموعة الأولى (A) أكثر العناصر ليونة وأقلها تماسكا

(١٠) • نلجأ للتحليل الكهربي عند تحضير فلزات الأقلاء من هاليداتها .
• صعوبة استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها بالطرق الكيميائية العادية.
• صعوبة الحصول على فلزات الأقلاء من أكاسيدها بالإختزال الحراري

(١١) فلزات المجموعة الأولى عوامل مختزلة قوية.

(١٢) تعمل هيدريدات الفلزات كعوامل مختزلة

(١٣) يسهل قطع فلز الصوديوم بالسكين بينما يصعب ذلك مع فلز الألومنيوم

(١٤) ضعف قوة الرابطة الفلزية بين ذرات فلزات المجموعة الأولى.

(١٥) تعتبر نترات فلزات الأقلاء عوامل مؤكسدة

(١٦) استخدام البوتاسيوم والسيزيوم في الخلايا الكهروضونية.

(١٧) يوجد وجه للشبه بين سوبر أكسيد البوتاسيوم والنبات الأخضر

(١٨) يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات.

(١٩) تستخدم نترات البوتاسيوم في صناعة البارود .

(٢٠) لا تصلح نترات الصوديوم في صناعة البارود.

(٢١) تعتبر فلزات المجموعة 1A أعلى الفلزات كهرو إيجابية (ايجابية كهربية).

(٢٢) جهد التأين الأول لعناصر الأقلاء صغير بينما جهد التأين الثاني كبير جداً.

(٢٣) تعمل مركبات فوق الأكسيد والسوبر أكسيد كعوامل مؤكسدة قوية.

(٢٤) يقل وزن نترات الصوديوم بالتسخين بينما لا يقل وزن كربونات الصوديوم.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى في مركباتها هو ....

Ⓐ +1 Ⓑ -1 Ⓒ +2 Ⓓ -2

(٢) عناصر المجموعة الأولى (الأقلاء) عوامل مختزلة قوية لأنها ....

Ⓐ تحتوي على إلكترون مفرد في المستوى الأخير.
Ⓑ تفقد إلكترون بسهولة.
Ⓒ تتميز بصغر جهد تأينها الأول.
Ⓓ جميع ما سبق.

(٣) • عند تسخين نترات الصوديوم تنحل إلى ....

Ⓐ أكاسيد نيتروجينية وصوديوم.
Ⓑ نيتريت صوديوم وأكسچين.
Ⓒ أكسيد صوديوم وثاني أكسيد نيتروچين.
Ⓓ أكسيد صوديوم وأكسيد نيتريك.

• عند تسخين نترات الصوديوم(نترات فلزات الأقلاء) تنحل ويتصاعد غاز ....

Ⓐ NO Ⓑ O_2 Ⓒ N_2O Ⓓ NO_2

(٤) الفلزات التي يتم استخلاصها من هاليداتها المنصهرة بالتحليل الكهربي هي عناصر المجموعة ....

Ⓐ 1A Ⓑ 1B Ⓒ 6B Ⓓ 6A

(٥) بعض الأقلاء تتميز بقدرتها على فقد إلكترون التكافؤ عند تعرضها للضوء مثل ....

Ⓐ السيزيوم. Ⓑ الليثيوم. Ⓒ الفرانسيوم. Ⓓ الصوديوم.

(٦) تعرف عناصر المجموعة الأولى (1A) باسم ....

Ⓐ الفلزات القلوية. Ⓑ الأقلاء. Ⓒ الهالوچينات. Ⓓ Ⓐ ، Ⓑ معاً.

(٧) يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم في ....

ⓐ تنقية جو الغواصات. ⓑ الخلايا الكهروضوئية. ⓒ صناعة النسيج. ⓓ ⓐ ، ⓑ معاً.

(٨) يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم في الغواصات لاستبدال غاز ثاني أكسيد الكربون بغاز ....

ⓐ الهيدروجين. ⓑ الأمونيا. ⓒ الأكسجين. ⓓ أول أكسيد الكربون.

(٩) تستخدم .... في صناعة البارود

ⓐ نترات الصوديوم. ⓑ نترات البوتاسيوم. ⓒ الصودا الكاوية. ⓓ صودا الغسيل.

(١٠) هيدريدات الأقلاء مركبات أيونية عدد تأكسد الهيدروجين فيها ....

ⓐ +1 ⓑ −1 ⓒ +2 ⓓ −2

(١١) أهم خامات الصوديوم فى القشرة الأرضية ....

ⓐ رواسب الكارناليت. ⓑ الملح الصخري. ⓒ المجنتيت. ⓓ الأباتيت.

(١٢) كربونات الأقلاء لا تنحل بالحرارة ماعدا كربونات ....

ⓐ الليثيوم. ⓑ الصوديوم. ⓒ البوتاسيوم. ⓓ السيزيوم.

(١٣) عند تسخين كربونات الليثيوم حتى 1000°C ينتج ثاني أكسيد الكربون و ....

ⓐ أكسيد الليثيوم. ⓑ كربيد الليثيوم. ⓒ بيكربونات الليثيوم. ⓓ هيدروكسيد الليثيوم.

(١٤) الصيغة الكيميائية لرواسب الكارناليت ....

ⓐ $KCl.MgCl_2.6H_2O$ ⓑ $KCl.MgH_2.6H_2O$

ⓒ $KCl.6H_2O$ ⓓ $CaF_2.Ca_3(PO_4)_2$

(١٥) تصدأ الأقلاء بمجرد تعرضها للهواء الجوي والعنصر منها الذي يتفاعل مع النيتروجين هو ....

ⓐ الليثيوم. ⓑ الصوديوم. ⓒ البوتاسيوم. ⓓ السيزيوم.

(١٦) تلون أملاح السيزيوم اللهب باللون ....

ⓐ الأصفر الذهبي. ⓑ الأحمر. ⓒ القرمزي. ⓓ الأزرق البنفسجي.

(١٧) يحفظ فلز الصوديوم تحت سطح ....

ⓐ حمض الكبريتيك. ⓑ محلول الصودا الكاوية.

ⓒ الماء. ⓓ الكيروسين.

(١٨) عند تسخين البوتاسيوم فى الهواء إلى درجات حرارة عالية يتكون ....

ⓐ أكسيد البوتاسيوم. ⓑ فوق أكسيد البوتاسيوم.

ⓒ سوبر أكسيد البوتاسيوم. ⓓ هيدريد البوتاسيوم.

(١٩) عدد تأكسد الأكسجين في سوبر أكسيد البوتاسيوم هو ....

ⓐ +1 ⓑ −1 ⓒ −2 ⓓ $-\frac{1}{2}$

(٢٠) تزداد الصفة الفلزية في عناصر المجموعة الأولى بزيادة ....

أ النسبة المئوية بالوزن في القشرة الأرضية. ب درجة الغليان.
جـ العدد الذري. د درجة الانصهار.

(٢١) يتحلل نيتريد الليثيوم بسهولة في الماء وينطلق غاز ....

أ النيتروجين. ب النشادر. جـ أكسيد النيتريك. د ثاني أكسيد النيتروجين.

(٢٢) عند تسخين الصوديوم في الهواء تسخينا شديداً يتكون ....

أ أكسيد الصوديوم. ب فوق أكسيد الصوديوم.
جـ سوبر أكسيد البوتاسيوم. د هيدريد الصوديوم.

(٢٣) عند تسخين كربونات الليثيوم بشدة ....

أ يتكون أكسيد الليثيوم وماء. ب يتكون أكسيد الليثيوم وثاني أكسيد الكربون.
جـ لا تنحل بالحرارة. د يتكون الليثيوم وثاني أكسيد الكربون.

(٢٤) يستخلص فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربي لـ ....

أ مصهور أكسيد الصوديوم. ب محلول كلوريد الصوديوم.
جـ مصهور كلوريد الصوديوم. د محلول أكسيد الصوديوم.

(٢٥) عند وضع قطعة صوديوم فى الماء واضافة صبغة عباد الشمس يتغير لونها إلى اللون ....

أ الأحمر. ب الأزرق. جـ البنفسجي. د البرتقالي.

(٢٦) عند تفاعل الليثيوم مع النيتروجين وإضافة الماء إلى الناتج يتكون غاز ....

أ الهيدروجين. ب الأكسجين. جـ النشادر. د أكسيد النيتريك.

(٢٧) في الكشف الجاف (كشف اللهب) لعنصر .... يعطى لون قرمزي

أ الليثيوم. ب السيزيوم. جـ البوتاسيوم. د الصوديوم.

(٢٨) عند حرق الصوديوم فى الأكسجين فان الأكسيد الناتج يحتوي على أيون ....

أ O^{2-} ب O^{+} جـ O_2^{-} د O_2^{2-}

(٢٩) عند التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم .... عند الكاثود.

أ أيونات الصوديوم تكتسب إلكترونات وتتحول إلى فلز الصوديوم.
ب فلز الصوديوم يكتسب إلكترونات ويتحول إلى أيونات الصوديوم.
جـ أيونات الكلوريد تفقد إلكترونات وتتحول إلى غاز الكلور.
د الكلور يفقد إلكترونات ويتحول إلى أيونات الكلوريد.

(٣٠) عند التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم يحدث ....

أ أكسدة لذرات الصوديوم. ب اختزال لأيونات الصوديوم.
جـ أكسدة لذرات الكلور. د اختزال لأيونات الكلوريد.

(٣١) في التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم تعتبر .... عامل مؤكسد

Ⓐ Cl^- Ⓑ Na^+ Ⓒ Cl Ⓓ Na

(٣٢) تتميز عناصر الأقلاء بأنها عوامل ....

Ⓐ حفازة. Ⓑ مختزلة. Ⓒ مؤكسدة. Ⓓ مؤكسدة ومطهرة.

(٣٣) ينتج غاز الهيدروجين عندما يتفاعل الصوديوم مع ....

Ⓐ النشادر. Ⓑ الماء. Ⓒ أكسيد النيتريك. Ⓓ هيدريد الليثيوم.

(٣٤) من العناصر المشعة في المجموعة الأولى (1A) ....

Ⓐ السيزيوم. Ⓑ الليثيوم. Ⓒ الفرانسيوم. Ⓓ الروبيديوم.

(٣٥) تتميز ذرات فلزات الأقلاء بكبر ....

Ⓐ كثافتها. Ⓑ جهد تأينها. Ⓒ حجومها. Ⓓ السالبية الكهربية.

(٣٦) خام الكارناليت خليط من ....

Ⓐ كلوريد الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم. Ⓑ فلوريد الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم.

Ⓒ كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم. Ⓓ كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الماغنسيوم.

(٣٧) من خواص عناصر مجموعة الأقلاء أنها ....

Ⓐ جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء. Ⓑ مركباتها تلون اللهب بألوان مميزة.

Ⓒ عناصرها كهروموجبة. Ⓓ جميع ما سبق.

(٣٨) تكون عناصر المجموعة الأولى مركبات أيونية مع العناصر اللافلزية بسبب ....

Ⓐ صغر حجوم ذراتها. Ⓑ سالبيتها الكهربية كبيرة.

Ⓒ جهد تأينها صغير. Ⓓ جميع ما سبق.

(٣٩) أمكن الحصول على عنصر الفرانسيوم المشع من انحلال عنصر ....

Ⓐ اليورانيوم. Ⓑ الثوريوم. Ⓒ الأكتنيوم. Ⓓ الراديوم.

(٤٠) بزيادة العدد الذري في المجموعة الأولى تزداد ....

Ⓐ أعداد التأكسد. Ⓑ السالبية الكهربية. Ⓒ الصفة اللافلزية. Ⓓ الصفة القلوية.

٤ كيف تميز عملياً بين كل من ... ؟

(١) كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم.

(٢) ملح كلوريد الليثيوم وملح كلوريد السيزيوم.

(٣) نيتريد الليثيوم وأكسيد الليثيوم وهيدريد الليثيوم.

(٤) كربونات الصوديوم ونترات الصوديوم.

(٥) كربونات الليثيوم وكربونات الصوديوم.

٥ ما المقصود بكل من ... ؟

(١) الظاهرة الكهروضوئية.

(٢) المادة المتميعة.

(٣) المجموعات المنتظمة.

٦ اكتب الصيغة الكيميائية لكل من :

(١) الملح الصخري.

(٢) سوبر أكسيد البوتاسيوم.

(٣) نترات البوتاسيوم

(٤) الكارناليت.

(٥) هيدريد الليثيوم.

(٦) فوق أكسيد الهيدروجين.

٧ اكتب استخدام واحد لكل من :

(١) البوتاسيوم.

(٢) نترات البوتاسيوم.

(٣) سوبر أكسيد البوتاسيوم.

(٤) السيزيوم.

٨ وضح بالمعادلات (إن وجد) أثر الحرارة على كل مما يلي :

(١) نترات الصوديوم.

(٢) كربونات الليثيوم.

(٣) خليط الفوسفور والبوتاسيوم.

(٤) خليط الصوديوم ومسحوق الكبريت.

(٥) كربونات الصوديوم.

٩ وضح بالمعادلات الكيميائية كل مما يلي :

(١) امرار غاز CO_2 على سوبر أكسيد البوتاسيوم في وجود عامل حفاز.

(٢) وضع قطعة صوديوم في الماء.

(٣) الحصول على فوسفيد البوتاسيوم من البوتاسيوم.

(٤) الحصول على نيتريت الصوديوم من نترات الصوديوم.

(٥) تسخين عنصر الليثيوم مع امرار تيار من الهيدروجين عليه.

(٦) تسخين الصوديوم مع الهيدروجين.

(٧) فقد الأكتنيوم $^{227}_{89}Ac$ لدقيقة ألفا $^{4}_{2}He$

(٨) مبتدئا بالليثيوم والنيتروجين ، كيف تحصل على غاز الأمونيا ؟



١٠ أسئلة متنوعة :

① وضح أثر تفاعل الأكسچين مع قطعة مشتعلة من .

(١) الليثيوم.

(٢) الصوديوم.

(٣) البوتاسيوم.

(٤) السيزيوم.

② وضح أثر المواد التالية على فلز الصوديوم :

(١) حمض الهيدروكلوريك.

(٢) الهيدروچين.

(٣) الأكسچين.

(٤) الماء.

③ بين التركيب الإلكتروني للعناصر الآتية ثم بين أعداد تأكسدها الممكنة :

(١) البوتاسيوم ($_{19}K$)

(٢) السيزيوم ($_{55}Cs$)



الباب الرابع الدرس 2

من أشهر مركبات الصوديوم
إلى ما قبل عناصر الفئة p

١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) مادة كيميائية تستخدم في إزالة عسر الماء.

(٢) مركب كيميائي صلب أبيض متميع يستخدم في صناعة الورق والصابون الحرير الصناعي.

(٣) طريقة تحضير صودا الغسيل في الصناعة.

٢ علل لما يأتي :

(١) يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الألومنيوم رغم احتواء كلا منهما على مجموعة (OH^-)

(٢) عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين.

(٣) تكون راسب أبيض عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الألومنيوم ثم ذوبان الراسب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم.

(٤) تستخدم صودا الغسيل في إزالة عسر الماء المستديم.

(٥) تلعب أيونات الصوديوم دورا هاماً في العمليات الحيوية.

(٦) لأيونات البوتاسيوم دورا هاما في إنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الجسم.

(٧) • تعبأ الصودا الكاوية في المعمل في أوعية محكمة الغلق.
• تزداد كتلة الصودا الكاوية عند تعرضها للهواء الجوي.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كلوريد الألومنيوم يتكون راسب ....

ⓐ أبيض. ⓑ أزرق. ⓒ أصفر. ⓓ أسود.

(٢) عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس يتكون راسب لونه ....

ⓐ أخضر. ⓑ أبيض. ⓒ أزرق. ⓓ أحمر.

(٣) عند إضافة محلول كبريتات النحاس إلى محلول الصودا الكاوية ثم تسخين الراسب تتكون مادة ....

ⓐ سوداء. ⓑ بيضاء. ⓒ صفراء. ⓓ حمراء.

(٤) يدخل هيدروكسيد الصوديوم في صناعة ....

ⓐ الورق. ⓑ الصابون. ⓒ الحرير الصناعي. ⓓ جميع ما سبق.

(٥) عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول ملح ألومنيوم يتكون ....

ⓐ راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الأمونيوم.
ⓑ لون أبيض
ⓒ راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم.
ⓓ لون أزرق.

(٦) عند تسخين هيدروكسيد النحاس II يتكون ....

Ⓐ نحاس وماء. Ⓑ نحاس وهيدروجين.

Ⓒ أكسيد النحاس الأسود وهيدروجين. Ⓓ أكسيد النحاس الأسود وماء.

(٧) جميع المركبات الآتية تنحل بالحرارة ماعدا ....

Ⓐ $NaHCO_3$ Ⓑ $NaNO_3$ Ⓒ Na_2CO_3 Ⓓ Li_2CO_3

(٨) ينشأ عسر الماء بسبب وجود أيونات .... في الماء

Ⓐ Mg^{2+} ، Ba^{2+} Ⓑ Mg^{2+} ، Ca^{2+} Ⓒ Na^{+} ، K^{+} Ⓓ K^{+} ، Ca^{2+}

(٩) يعرف ملح كربونات الصوديوم المتهدرت باسم ....

Ⓐ الجير الحي. Ⓑ صودا الغسيل. Ⓒ الصودا الكاوية. Ⓓ ماء الجير.

(١٠) عند إمرار غاز CO_2 في محلول الصودا الكاوية الساخن ثم ترك المحلول ليبرد تنفصل بللورات من ....

Ⓐ صودا الغسيل. Ⓑ كربونات الصوديوم اللامائية.

Ⓒ كربونات الصوديوم المائية. Ⓓ Ⓐ ، Ⓒ معاً.

(١١) الصيغة الكيميائية لصودا الغسيل هي ....

Ⓐ Na_2CO_3 Ⓑ $NaHCO_3$ Ⓒ $Na_2CO_3.7H_2O$ Ⓓ $Na_2CO_3.10H_2O$

(١٢) تحضر صودا الغسيل صناعيا بطريقة ....

Ⓐ كوسل ولويس. Ⓑ سولفاي. Ⓒ هايزنبرج. Ⓓ جيجر وماريسدن.

(١٣) من أكثر الأيونات وجودا في بلازما الدم والمحاليل المحيطة بخلايا الجسم ....

Ⓐ Ba^{2+} Ⓑ Pb^{2+} Ⓒ Na^{+} Ⓓ Ca^{2+}

(١٤) من أكثر الأيونات وجودا في الخلية ....

Ⓐ Ba^{2+} Ⓑ Pb^{2+} Ⓒ K^{+} Ⓓ Ca^{2+}

٤ كيف تميز عملياً بين كل من ... ؟

(١) محلول كربونات الصوديوم ومحلول هيدروكسيد الصوديوم.

(٢) محلول كبريتات النحاس ومحلول كبريتات الألومنيوم.

(٣) محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول هيدروكسيد الأمونيوم.

٥ قارن بين كل من :

(١) الصوديوم والبوتاسيوم، من حيث :

- المصادر الطبيعية لكل منهما.
- أهم الخامات.
- الدور الكيميائي الحيوي لأيوناتهما.
- ترتيب الانتشار في القشرة الأرضية.
- وجود أيوناتهما في الجسم.



(٢) الصودا الكاوية وصودا الغسيل، من حيث :
- الصيغة الكيميائية.
- أثر حمض الهيدروكلوريك على كل منهما.
- الاستخدامات.

٦ اذكر الكاتيون (الشق القاعدي) المحتمل للملح التالي :

(١) عند غمس سلك بلاتين في مسحوق الملح والتسخين في لهب بنزن غير المضيء يتلون اللهب بلون أزرق بنفسجي.
(٢) ملح يسبب العسر المستديم للماء.

٧ وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة ما يلي :

(١) الحصول على كربونات الصوديوم من كلوريد الصوديوم.
(٢) • الحصول على ميتا الومينات الصوديوم من كلوريد الألومنيوم
• أثر الصودا الكاوية على كلا من : كلوريد الألومنيوم – هيدروكسيد الألومنيوم.
(٣) الحصول على أكسيد النحاس II من كبريتات النحاس II
(٤) إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول الصودا الكاوية الساخن.
(٥) أثر الصودا الكاوية على كلٍ من حمض الكبريتيك المخفف – حمض الهيدروكلوريك المخفف.
(٦) أثر حمض الهيدروكلوريك على كل : الصودا الكاوية وصودا الغسيل.
(٧) تفاعل محلول كربونات الصوديوم مع محلول كلوريد الكالسيوم ومحلول كبريتات الماغنسيوم.
(٨) استخدام صودا الغسيل في إزالة عسر الماء.

٨ أسئلة متنوعة :

① أضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجياً إلى نوعين من المحاليل لأملاح فلزين مختلفين كل على حدة فكانت المشاهدات الآتية مع :
المحلول الأول : تكون راسب أبيض يذوب في الزيادة من محلول NaOH
المحلول الثانى : تكون راسب أزرق يسود بالتسخين.
وضح نوع الكاتيون في كل من هذه المحاليل مع كتابة المعادلات الدالة على التفاعل.

② تحضر فلزات الأقلاء بالتحليل الكهربي لمصهور هاليداتها مثل مصهور NaCl في وجود بعض المواد الصهارة
(١) اكتب المعادلة الدالة على التفاعل الحادث عند الأنود وعند الكاثود في التحليل الكهربي لمصهور NaCl
(٢) ما فائدة المواد الصهارة في هذه العملية ؟
(٣) ما نوع الرابطة الكيميائية في كلوريد الصوديوم ؟
(٤) بين بطريقة لويس النقطية كيفية تكوين هذه الرابطة ؟
(٥) لماذا يوجد كلوريد الصوديوم على هيئة شبكة بللورية ؟

③ من خلال ما درست اذكر دور العالم سولفاي في تقدم علم الكيمياء.

④ وضح بالمعادلات ما أثر الحرارة على كلٍ مما يلي ... ؟
(١) بيكربونات الصوديوم.
(٢) هيدروكسيد النحاس II

⑤ اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يلي :

(١) ميتا ألومينات الصوديوم. (٢) صودا الغسيل.

⑥ كيف يمكنك استخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم في الكشف عن كاتيون النحاس II في محلول احد أملاحه ؟

– حدد أي من الأيونات (Na^+) أو (OH^-) هو المتسبب في الكشف عن كاتيون النحاس II

⑦ لديك وفرة من المواد والأدوات التالية :

(أكسيد الصوديوم / كلوريد الألومنيوم / كبريتات النحاس II / ماء / لهب / كربونات الليثيوم)

وضح كيف تحصل منها على ... ؟

(١) راسب أسود. (٢) راسب أبيض يذوب في الزيادة من الكاشف.

⑧ ادرس المخطط الذي أمامك ثم وضح بالمعادلات :

راسب B $\xleftarrow{+AlCl_{3(aq)}}$ $NaOH_{(aq)}$ $\xrightarrow{+CuSO_{4(aq)}}$ راسب A

(١) أثر الحرارة على الراسب (A)

(٢) إضافة مزيد من محلول الصودا الكاوية على الراسب (B)

⑨ ادرس المخطط الذي أمامك ثم أجب :

$Y + H_2O$ $\xleftarrow{+HCl_{(aq)}}$ $NaOH_{(aq)}$ $\xrightarrow{+CO_{2(aq)}}$ $X + H_2O$

(١) اكتب استخدام واحد للملح المائى من (X)

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية للملح (Y)

(٣) وضح بالمعادلات أثر حمض الهيدروكلوريك على الملح (X)

⑩ ادرس المخطط الذي أمامك ثم وضح بالمعادلات :

غاز B $\xleftarrow[\text{عامل حفاز A}]{+CO_{2(g)}}$ KO_2 $\xrightarrow{+HCl_{(aq)}}$ غاز B

(١) اكتب الصيغة الكيميائية للعامل الحفاز A

(٢) اكتب معادلة الحصول على سوبر أكسيد البوتاسيوم من الغاز B

(٣) ما عدد تأكسد كلاً من الأكسجين والبوتاسيوم في جزيء سوبر أكسيد البوتاسيوم

(٤) الرابطة في جزئ الغاز B تساهمية نقية، فسر ذلك ؟

⑪ ادرس الشكل ثم أجب علماً بأن A ، B مركبين :

B $\xleftarrow{+H_{2(g)}}$ Na $\xrightarrow{+H_2O}$ A

(١) وضح بالمعادلات الكيميائية المتزنة :

(أ) امرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول المركب A

(ب) ذوبان المركب B في الماء

(٢) لماذا يعتبر المركب B عامل مختزل





الباب الرابع • الدرس 3

من عناصر الفئة p

إلى ما قبل أشهر مركبات النيتروجين

١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) • عناصر ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ np^3

• مجموعة العناصر التي يتراوح عدد تأكسدها بين (5+ : 3-)

(٢) مركب كيميائي ينتج من تفاعل كربيد الكالسيوم مع النيتروجين ويستخدم كسماد زراعي.

(٣) أكثر العناصر المجموعة الخامسة انتشارا في القشرة الارضية .

(٤) أكثر عناصر المجموعة 5A انتشاراً في الهواء الجوي.

(٥) وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية.

(٦) رابطة تنشأ بين النشادر وأيون الهيدروجين الموجب.

(٧) أيون ينتج من اتحاد جزيء النشادر مع البروتون.

(٨) عنصر بالمجموعة 5A يكون بلورة فلزية وأبخرته تتكون من جزيئات ثنائية الذرة.

(٩) مركب يمتص بخار الماء عند تحضير النيتروجين من الهواء الجوي.

٢ علل لما يأتي :

(١) أعداد التأكسد الموجبة للنيتروجين تظهر في مركباته الأكسجينية وأعداد التأكسد السالبة للنيتروجين تظهر في مركباته الهيدروجينية.

(٢) يعتبر سيناميد الكالسيوم سماد زراعي.

(٣) تعدد حالات تأكسد النيتروجين بين (5+ : 3–)

(٤) وجود ظاهرة التأصل في الفوسفور وبعض عناصر المجموعة الخامسة (A)

(٥) لا تتم تفاعلات النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا تحت ظروف خاصة

(٦) اشتعال شريط ماغنسيوم في مخبار به نيتروجين رغم أن النيتروجين لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال.

(٧) يتحول لون أكسيد النيتريك إلى البني المحمر عند ملامسته الهواء الجوي.

(٨) يمرر الهواء الجوي في محلول الصودا الكاوية وحمض الكبريتيك المركز عند تحضير النيتروجين منه.

(٩) رغم أن البزموت فلز إلا أنه يشذ عن باقي الفلزات.

(١٠) لا توجد ظاهرة التأصل في كل من النيتروجين أو البزموت.

(١١) مركبات النشادر والفوسفين والأرزين لها القدرة على تكوين روابط تناسقية.

(١٢) ذوبان الفوسفين في الماء يكون بدرجة أقل من ذوبان النشادر في الماء.

(١٣) يفضل جمع غاز النيتروجين فوق سطح الزئبق.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) الصور التأصلية لعنصر .... هي شمعي أصفر وأسود ورمادي.

(أ) الفوسفور (ب) الزرنيخ (جـ) الأنتيمون (د) البزموت

(٢) عدد تأكسد النيتروجين يساوى (2−) في ....

(أ) الهيدرازين. (ب) هيدروكسيل أمين. (جـ) الأرزين. (د) أكسيد النيتريك.

(٣) عدد تأكسد النيتروجين في مركب الهيدروكسيل أمين هو ....

(أ) −1 (ب) −2 (جـ) 0 (د) +1

(٤) عدد تأكسد النيتروجين يساوى (1+) في ....

(أ) الهيدرازين. (ب) هيدروكسيل أمين. (جـ) أكسيد النيتروز. (د) أكسيد النيتريك.

(٥) كل هذه العناصر فلزات ما عدا ....

(أ) السيزيوم. (ب) البزموت. (جـ) الأنتيمون. (د) الروبيديوم.

(٦) يحتوي جزيء الفوسفور في الحالة البخارية على ....

(أ) ذرة واحدة. (ب) ذرتين. (جـ) ثلاث ذرات. (د) أربع ذرات.

(٧) من عناصر المجموعة 5A الذي يتكون الجزيء منه في الحالة البخارية من 4 ذرات ....

(أ) النيتروجين. (ب) البزموت. (جـ) الزرنيخ. (د) جميع ما سبق.

(٨) يوجد كل من الزرنيخ والأنتيمون والبزموت في الطبيعة على هيئة ....

(أ) كبريتات. (ب) كبريتيدات. (جـ) كبريتات. (د) نترات.

(٩) تكون عناصر المجموعة 5A مع الهيدروجين مركبات يكون عدد تأكسد العنصر فيها ....

(أ) +1 (ب) −1 (جـ) −3 (د) +3

(١٠) توجد عدة صور تأصلية لكل عناصر المجموعة الخامسة (A) ما عدا ....

(أ) النيتروجين والفوسفور. (ب) الزرنيخ والأنتيمون.

(جـ) النيتروجين والبزموت. (د) الأنتيمون والبزموت.

(١١) تتوقف خواص الأكسيد على نوع العنصر المرتبط بالأكسجين ويعتبر Sb_2O_3 ....

(أ) أكسيد حمضي. (ب) أكسيد قاعدي. (جـ) أكسيد متردد. (د) (أ) ، (ب) معاً.

(١٢) الماس والجرافيت صورتان تأصليتان للكربون ومن عناصر المجموعة 5A الذي تتضح فيه ظاهرة التأصل ....

(أ) النيتروجين. (ب) البزموت. (جـ) الروبيديوم. (د) الأنتيمون.

(١٣) أعداد تأكسد النيتروجين في مركباته مع الأكسجين يتراوح بين ....

(أ) +1 : +5 (ب) −3 : +5 (جـ) −3 : 0 (د) +3 : +5

(١٤) أعداد التأكسد الموجبة لعناصر المجموعة الخامسة (5A) تظهر في المركبات الأكسجينية لأن السالبية الكهربية للأكسجين ....

Ⓐ أقل منها. Ⓑ أعلى منها. Ⓒ أقل من الهيدروجين. Ⓓ صغيرة.

(١٥) تتميز عناصر المجموعة الخامسة (A) بتعدد أعداد تأكسدها في المركبات المختلفة فهي تتراوح ....

Ⓐ $-1 : +5$ Ⓑ $-3 : +5$ Ⓒ $-3 : 0$ Ⓓ $+3 : +5$

(١٦) يغلب الطابع اللافلزي على عناصر المجموعة 5A والفلز الوحيد ضمن هذه المجموعة هو ....

Ⓐ الزرنيخ. Ⓑ البزموت. Ⓒ الأنتيمون. Ⓓ الفوسفور.

(١٧) الأباتيت أحد خامات الفوسفور وهو ....

Ⓐ كلوريد وكبريتات الكالسيوم. Ⓑ كبريتات وفوسفات الكالسيوم.

Ⓒ فلوريد وفوسفات الكالسيوم. Ⓓ فوسفات الكالسيوم الصخري.

(١٨) الصيغة الكيميائية للأباتيت هي ....

Ⓐ $KCl.MgCl_2.6H_2O$ Ⓑ CaF_2

Ⓒ $Ca(H_2PO_4)_2$ Ⓓ $CaF_2.Ca_3(PO_4)_2$

(١٩) عدد إلكترونات المستوى الفرعي $4p$ في ذرة الزرنيخ ....

Ⓐ 5 Ⓑ 3 Ⓒ 7 Ⓓ 9

(٢٠) لا يمكن أن يوجد النيتروجين على الصورة ....

Ⓐ N^{3-} Ⓑ N^{7+} Ⓒ N^{5+} Ⓓ N^{3+}

(٢١) يتفاعل الماغنسيوم مع النيتروجين بالحرارة ويتكون ....

Ⓐ نترات الماغنسيوم. Ⓑ نيتريت الماغنسيوم.

Ⓒ نيتريد الماغنسيوم. Ⓓ نيتريد الماغنسيوم ونيتريت الماغنسيوم.

(٢٢) هيدريدات العناصر المجموعة 5A ....

Ⓐ ثابتة حرارياً. Ⓑ تزداد الصفة القطبية بزيادة العدد الذري.

Ⓒ لا تكون روابط تناسقية. Ⓓ تقل قابليتها للذوبان في الماء بزيادة العدد الذري.

(٢٣) عند تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي يمرر على محلول الصودا الكاوية للتخلص من ....

Ⓐ CO_2 Ⓑ O_2 Ⓒ H_2 Ⓓ جميع ما سبق

(٢٤) يمرر الهواء الجوي على .... للتخلص من بخار الماء عند تحضير النيتروجين.

Ⓐ الصودا الكاوية Ⓑ النحاس الساخن

Ⓒ حمض الكبريتيك المركز Ⓓ صودا الغسيل

(٢٥) تستخدم خراطة النحاس المسخنة للاحمرار للتخلص من .... عند تحضير النيتروجين من الهواء الجوي

Ⓐ CO_2 Ⓑ O_2 Ⓒ H_2 Ⓓ H_2O

(٢٦) عند تحضير غاز النيتروجين من نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم فإن عدد تأكسد النيتروجين يتغير من ....

Ⓐ -3 إلى zero فقط.
Ⓑ $+3$ إلى zero فقط.
Ⓒ -3 إلى $+3$
Ⓓ Ⓐ ، Ⓑ معاً.

(٢٧) يعتبر سيناميد الكالسيوم من الأسمدة الأزوتية الهامة ويحضر من تفاعل النيتروجين مع ....

Ⓐ كربونات الكالسيوم.
Ⓑ كربيد الكالسيوم.
Ⓒ أكسيد الكالسيوم.
Ⓓ كلوريد الكالسيوم.

(٢٨) يتفاعل كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربي ويتكون ....

Ⓐ كربونات الكالسيوم.
Ⓑ نيتريد الكالسيوم.
Ⓒ سيناميد الكالسيوم وكربون.
Ⓓ نترات الكالسيوم وكربون.

(٢٩) عند تفاعل سياناميد الكالسيوم مع الماء ينتج غاز ....

Ⓐ الأمونيا.
Ⓑ الهيدروجين.
Ⓒ أكسيد النيتريك.
Ⓓ ثاني أكسيد النيتروجن.

(٣٠) ينتج هيدروكسيد الماغنسيوم والنشادر من تفاعل الماء مع ....

Ⓐ أكسيد الماغنسيوم.
Ⓑ كربيد الكالسيوم.
Ⓒ كربونات الماغنسيوم.
Ⓓ نيتريد الماغنسيوم.

٤ اكتب الصيغة الكيميائية لكل من :

(١) كبريتيد البزموت.
(٢) الفوسفين.
(٣) الأرزين.
(٤) الهيدرازين.
(٥) الأباتيت.
(٦) كبريتيد الأنتيمون.
(٧) كبريتيد الزرنيخ.
(٨) الهيدروكسيل أمين.
(٩) سياناميد كالسيوم.
(١٠) كربيد الكالسيوم.
(١١) فوسفات الكالسيوم الصخري.

٥ قارن بين :

(١) هيدريدات عناصر المجموعة (1A) وهيدريدات عناصر المجموعة (5A)
«**من حيث** :عدد تأكسد الهيدروجين وعدد تأكسد العنصر المتّحد معه»

(٢) النشادر والفوسفين من حيث درجة الذوبان.

٦ وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كل من :

(١) • إمرار غاز الأكسجين على النحاس المسخن للاحمرار.
• تسخين خليط من النحاس والأكسجين.

(٢) • الحصول على غاز النيتروجين من نيتريت الصوديوم.
• تسخين خليط من كلوريد الأمونيوم ونيتريت الصوديوم.

(٣) تفاعل الأكسجين مع النيتروجين في وجود قوس كهربي

(٤) اشتعال الماغنسيوم في مخبار به نيتروجين ثم إضافة الماء للمركب الناتج

(٥) الحصول على ثاني أكسيد النيتروجين من النيتروجين.

(٦) الحصول على غاز الأمونيا من كربيد الكالسيوم.

٧ أسئلة متنوعة :

① وضح بالرسم وكتابة معادلات التفاعل تحضير غاز النيتروجين المعمل من تسخين خليط من كلوريد الأمونيوم ونيتريت الصوديوم

---

② وضح بالرسم وكتابة معادلات التفاعل خطوات تحضير النيتروجين من الهواء الجوي

---

③ رتب الجزيئات الآتية تصاعدياً حسب عدد تأكسد النيتروجين في كل مركب :

($NO - NH_3 - N_2O_5 - NH_2OH - N_2 - N_2H_4 - N_2O$)

---

④ **بين التركيب الإلكتروني** للعناصر الآتية ثم بين أعداد تأكسدها الممكنة

(١) النيتروجين ($_7N$) (٢) الفوسفور ($_{15}P$)

---

⑤ **اذكر ثلاثة خواص** فقط من الخواص الطبيعية لغاز النيتروجين.



الباب الرابع الدرس 4

من أشهر مركبات النيتروجين
إلى نهاية الباب



١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

(١) • اتحاد غازي النيتروجين والهيدروجين في وجود عامل حفز وتحت ضغط 200 جو ودرجة حرارة 500 °C
• طريقة تستخدم لتحضير غاز النشادر صناعياً من عنصريه.

(٢) سماد يمد التربة بعنصري النيتروجين والفوسفور

(٣) • تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز، تمنع تفاعله مع الأحماض أو الهواء الجوي
• ظاهرة عدم تأثر بعض الفلزات مثل الحديد والكروم والألومنيوم بحمض النيتريك المركز.

(٤) سبيكة صلبة للأنتيمون وتستخدم في بطاريات السيارة

(٥) سبيكة تستخدم في صناعة مراوح دفع السفن.

(٦) أحد عناصر المجموعة 5A يدخل في صناعة الثقاب والألعاب النارية

(٧) أحد الأسمدة النيتروجينية يفضل استخدامه في المناطق الحارة

(٨) تجربة تستخدم لإثبات أن النشادر يذوب في الماء بشدة ومحلوله قلوي التأثير على عباد الشمس

(٩) تجربة تستخدم في الكشف عن أنيون النترات باستخدام حمض الكبريتيك وكبريتات الحديدII حديثة التحضير

٢ علل لما يأتي :

(١) يجمع النشادر بإزاحة الهواء لأسفل ولا يجمع بإزاحة الماء.

(٢) يعتبر سائل الأمونيا اللامائية سماد المستقبل النيتروجيني.

(٣) اندفاع محلول عباد الشمس الأحمر إلى دورق غاز النشادر العلوي في تجربة النافورة وتلونه باللون الأزرق.

(٤) يستخدم الجير الحي في تجفيف غاز النشادر ولا يستخدم حمض الكبريتيك المركز. أو خامس أكسيد الفوسفور

(٥) يعتبر حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي.

(٦) تستخدم سبائك البزموت مع الرصاص والكادميوم والقصدير في صناعة الفيوزات (المنصهرات).

(٧) • استخدام حمض الهيدروكلوريك المركز في الكشف عن الأمونيا.
• عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر تتكون سحب بيضاء.

(٨) يمكن حفظ حمض النيتريك المركز في أوعية من الألومنيوم.

(٩) • يتوقف تفاعل الحديد مع حمض النيتريك المركز فوراً.
• لا يؤثر حمض النيتريك المركز في بعض الفلزات مثل الكروم والحديد والألومنيوم.

(١٠) تستخدم خراطة النحاس في التمييز بين حمض النيتريك المخفف وحمض النيتريك المركز.

(١١) يستخدم عنصر الحديد في التمييز بين حمض النيتريك المخفف وحمض النيتريك المركز.

(١٢) يجب إضافة الأسمدة النيتروجينية إلى التربة الزراعية من وقت إلى آخر.

(١٣) يعتبر النشادر أنهيدريد قاعدة.

(١٤) تستخدم سبيكة الأنتيمون – رصاص في بطارية الرصاص الحامضية (المراكم)
(١٥) يفضل استخدام سماد اليوريا في المناطق الحارة.
(١٦) يتفاعل النحاس مع حمض النيتريك بالرغم من أنه يلي الهيدروجين في المتسلسلة.
(١٧) نمد التربة بالنيتروجين على هيئة أملاح رغم توفره بالهواء الجوي
(١٨) يجب معادلة التربة التي تستخدم سماد كبريتات الأمونيوم بصفة مستمرة .
(١٩) يجب ألا تزيد درجة الحرارة عن 100°C عند تحضير حمض النيتريك معملياً.
(٢٠) يجب أن يخلو جهاز تحضير حمض النيتريك معملياً من سدادات الفلين أو المطاط.
(٢١) يفضل تزويد إطارات السيارات بغاز النيتروجين بدلاً من الهواء الجوي.
(٢٢) تحفظ بطاطس الشيبسي في عبوات ممتلئة بغاز النيتروجين.
(٢٣) يلعب النيتروجين المُسال دوراً هاماً في المجالات الطبية.
(٢٤) خطورة نقل وتداول عنصر الزرنيخ ومركباته.
(٢٥) يستخدم الزرنيخ مادة حافظة للأخشاب.
(٢٦) الأهمية الطبية لعنصر الزرنيخ على الرغم من كونه شديد السُمية.
(٢٧) يلعب عنصر الأنتيمون دوراً هام في تكنولوجيا أشباه الموصلات.

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) سماد المستقبل النيتروجيني هو ....
(أ) اليوريا.
(ب) سائل الأمونيا اللاماني.
(ج) نترات الأمونيوم.
(د) سلفات النشادر.

(٢) هذه المركبات عند ذوبانها في الماء تعطى قلويات ماعدا ....
(أ) Li_2O
(ب) Na_2O
(ج) NH_3
(د) CO_2

(٣) عند تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز ينتج غاز ....
(أ) النيتروجين.
(ب) أكسيد النيتريك.
(ج) الأمونيا.
(د) ثاني أكسيد النيترو

(٤) ينتج غاز النشادر عند ....
(أ) تسخين خليط من كلوريد الأمونيوم والصودا الكاوية.
(ب) ذوبان سياناميد الكالسيوم في الماء.
(ج) ذوبان نيتريد الماغنسيوم في الماء.
(د) جميع ما سبق.

(٥) تثبت تجربة النافورة أن غاز النشادر ....
(أ) لا يذوب في الماء.
(ب) يذوب في الماء بشدة ومحلوله قلوي.
(ج) يذوب في الماء وتأثيره حمضي.
(د) أكبر كثافة من الهواء.

(٦) تحضير النشادر صناعياً من عنصريه تسمى طريقة ....
(أ) هابر – بوش.
(ب) طومسون.
(ج) سولفاي.
(د) كوسل ولويس.

(٧) يمكن الكشف عن أنيون النيترات بـ ....

ⓐ تجربة النافورة. ⓑ تجربة الحلقة البنية.

ⓒ استخدام محلول برمنجنات البوتاسيوم. ⓓ جميع ما سبق.

(٨) يحضر حمض النيتريك في المعمل من تسخين حمض الكبريتيك المركز مع ....

ⓐ أكسيد البوتاسيوم. ⓑ كلوريد البوتاسيوم.

ⓒ نترات البوتاسيوم. ⓓ نيتريد البوتاسيوم.

(٩) من الأسمدة النيتروجينية الهامة للتربة ....

ⓐ نترات الأمونيوم. ⓑ اليوريا. ⓒ كبريتات الأمونيوم. ⓓ جميع ما سبق.

(١٠) عند تحضير غاز الأمونيا بالمعمل يستخدم الجير الحي كمادة ....

ⓐ حفازة. ⓑ مجففة. ⓒ مؤكسدة. ⓓ مختزلة.

(١١) عند تسخين مخلوط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ ينتج غاز ....

ⓐ الهيدروجين. ⓑ الكلور. ⓒ الأمونيا. ⓓ النيتروجين.

(١٢) من أنسب الأسمدة في المناطق الحارة سماد ....

ⓐ اليوريا. ⓑ فوسفات الأمونيوم. ⓒ نترات الأمونيوم. ⓓ كبريتات الأمونيوم.

(١٣) يتحلل حمض النيتريك المركز بالتسخين إلى ماء وغازي ....

ⓐ الأكسجين والنيتروجين. ⓑ الأكسجين وثاني أكسيد النيتروجين.

ⓒ النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين. ⓓ أكسيد النيتريك وثاني أكسيد النيتروجين.

(١٤) تتكون سبيكة البرونزفوسفور من ....

ⓐ نحاس وفوسفور. ⓑ قصدير وفوسفور.

ⓒ خارصين وفوسفور. ⓓ نحاس وقصدير وفوسفور.

(١٥) يتوقف ناتج تفاعل حمض النيتريك مع الفلزات على ....

ⓐ درجة نشاط الفلز. ⓑ تركيز الحمض. ⓒ ⓐ ، ⓑ صحيحة. ⓓ ⓐ ، ⓑ خطأ.

(١٦) عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز الأمونيا يتكون سحب بيضاء كثيفة من ....

ⓐ كربونات الأمونيوم. ⓑ كلوريد الأمونيوم. ⓒ كلوريد الهيدروجين. ⓓ كبريتات الأمونيوم.

٤ كيف تميز عملياً بين كل من ... ؟

(١) حمض النيتريك المركز وحمض النيتريك المخفف.

(٢) نترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم.

(٣) غاز النشادر وغاز النيتروجين.

٥ وضح بالمعادلات الكيميائية (إن وجد) أثر الحرارة على كل مما يلي :

(١) خليط الجير المطفأ وكلوريد الأمونيوم .

(٢) حمض النيتريك.

(٣) خليط من حمض الكبريتيك المركز ونترات البوتاسيوم.

(٤) مركب الحلقة البنية.

٦ اذكر الأهمية الاقتصادية (استخدام) لكل مما يلي :

(١) سبيكة برونز الفوسفور.

(٢) الفوسفور.

(٣) النشادر.

(٤) الأنتيمون.

(٥) البزموت.

(٦) النيتروجين.

(٧) الأسمدة الكيميائية.

(٨) الزرنيخ.

(٩) ثالث أكسيد الزرنيخ.

(١٠) النيتروجين المسال.

(١١) حمض النيتريك.

(١٢) الجير المطفأ.

٧ اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يأتي :

(١) فوسفات الأمونيوم.

(٢) الجير المطفأ (ماء الجير).

(٣) سلفات النشادر.

(٤) برمنجنات البوتاسيوم.

(٥) الجير الحي.

(٦) مركب الحلقة البنية.

(٧) ثالث أكسيد الزرنيخ.

(٨) حمض النيتريك.

٨ وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة ما يلي :

(١) فوسفات الأمونيوم من كلوريد الأمونيوم.

(٢) نترات الأمونيوم من نترات البوتاسيوم.

(٣) تحضير النشادر في المعمل.

(٤) الحصول على سلفات النشادر من حمض الكبريتيك.

(٥) تحضير حمض النيتريك في المعمل.

(٦) كبريتات أمونيوم من نيتريد ليثيوم.

(٧) إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة على محلول نيتريت البوتاسيوم.

(٨) تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز والمخفف.

(٩) الحصول على ثاني أكسيد نيتروجين من حمض النيتريك المركز.

(١٠) الحصول على النشادر من النيتروجين بثلاث طرق مختلفة.



٩ أسئلة متنوعة :

① إذا كان لديك وفرة من المواد والأدوات التالية :

(حمض هيدروكلوريك مركز – ماء مقطر – نيتريد ليثيوم – موقد بنزن – بيكربونات الصوديوم)

وضح بالمعادلات كيف تستخدمها جميعاً أو بعضها في الحصول على :

(١) كلوريد الأمونيوم.

(٢) ملح يستخدم في إزالة عسر الماء.

---

② **إذا كان لديك وفرة من المواد والأدوات التالية :**

(نحاس – حديد – نترات بوتاسيوم – جير مطفأ – حمض كبريتيك مركز - ماء مقطر – كلوريد أمونيوم – حمض أورثو فوسفوريك – موقد بنزن – كبريتات حديد II)

وضح بالمعادلات كيف **تستخدمها** جميعاً أو بعضها في الحصول على :

(١) نترات الأمونيوم.

(٢) سلفات النشادر.

(٣) فوسفات الأمونيوم.

(٤) أكسيد النيتريك.

(٥) مركب الحلقة البنية.

(٦) غاز بني محمر.

---

③ **اذكر اسم الملح المستخدم في التجارب الآتية :**

(١) ملح أضيف إلى محلوله محلول كبريتات الحديد II مع قطرات من حمض الكبريتيك المركز فتكون مركب الحلقة البنية، وعند تسخين هذا الملح الصلب في لهب بنزن غير المضيء تلون اللهب باللون الأصفر الذهبي.

(٢) أضيف محلوله إلى محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك المركز فزال اللون البنفسجي للبرمنجنات، وعند تسخين هذا الملح الصلب في لهب بنزن غير المضيء تلون اللهب باللون البنفسجي الفاتح.

---

④ يعتبر كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) من المركبات النيتروجينية الهامة التي تدخل في تحضير العديد من الغازات والمركبات ذات الأهمية التطبيقية :

(١) ما الروابط التي يتضمنها جزيء كلوريد الأمونيوم ؟

(٢) ما سبب كبر نصف قطر أيون الكلوريد (Cl^-) من نصف قطر ذرة الكلور ؟

(٣) **وضح بالمعادلات كيف يمكنك تحضير ... ؟**

أحد الأسمدة الهامة التي تمد التربة بعنصري النيتروجين والفوسفور من كلوريد الأمونيوم.

---

⑤ أربعة عناصر (A)، (B)، (C)، (D) :

- العنصر A عدد تأكسده في مركباته غالباً (+1) وأحياناً (-1)
- العنصر B يقع في الدورة الثانية والمجموعة 7A من الجدول الدوري.
- العنصر C يقع في الدورة الثالثة وأكسيده متردد.
- العنصر D لافلز غازي تتراوح أعداده تأكسده من (+5:-3)

في ضوء هذه المعلومات أجب عما يلي :

(١) اذكر أسماء العناصر الأربعة.

(٢) ما اسم المركب الناتج من اتحاد العنصر A مع العنصر B ؟

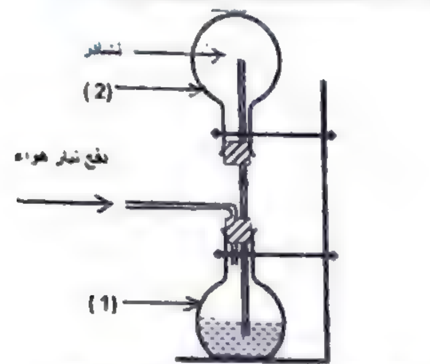
(٣) وما نوع الرابطة الكيميائية في جزيء هذا المركب؟



⑪ افحص الشكل المقابل، ثم اجب عن الاسئلة الاتية :

(١) ما اسم هذا الجهاز وما الغرض منه ؟

(٢) ما لون عباد الشمس في الدورق رقم (1) ، (2) ، مع التعليل.





⑫ ادرس الشكل المقابل، ثم اجب عن الاسئلة الاتية :

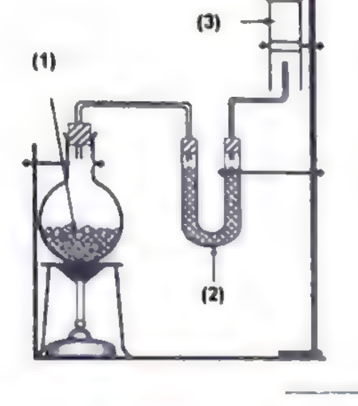
(١) ما فائدة هذا الجهاز ؟

(٢) اكتب أسماء المواد رقم (2) ، (3)

(٣) المادة رقم (1) خليط من مادتين فما هما ؟

(٤) ما أهمية المادة رقم (2) في هذه العملية ؟

وكيف يمكن جمع الغاز ؟

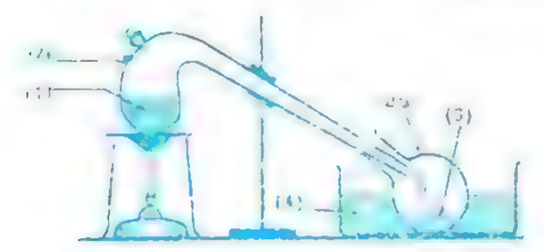


⑬ افحص الشكل المقابل ثم اجب عن الاسئلة الاتية :

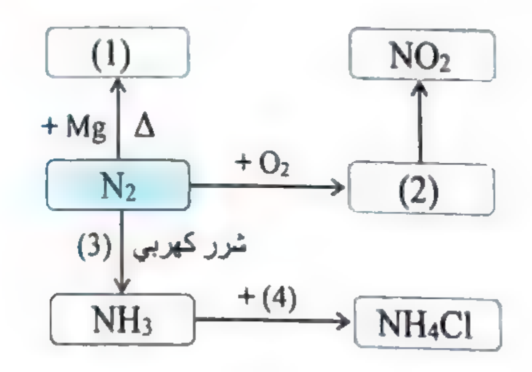
(١) أكمل البيانات من (1) إلى (4)

(٢) فيما يستخدم هذا الجهاز ؟

وما هي شروط التحضير



⑭ انقل الشكل في ورقة الإجابة مع كتابة أسماء المواد (1) ، (2) ، (3) ، (4)



(٤) ما الصيغة الكيميائية لهيدروكسيد العنصر C ؟ وما ناتج إضافة هيدروكسيد الصوديوم إليه ؟

(٥) ما صيغة هيدريد العنصر D ؟ وما ناتج إذابته في الماء ؟

---

⑥ ادرس المخطط التالي ثم أجب :

Y ←(2) $+ H_2SO_4$— NH_3 —$+ H_3PO_4$ (1)→ X

(١) اكتب الصيغة الكيميائية للمركبين Y, X

(٢) إذا علمت أن عدد تأكسد الكبريت في المركب Y هو (6+) ، احسب عدد تأكسد النيتروجين فيه ؟

(٣) ما أهمية المركب (X) في مجال الزراعة ؟

---

⑦ ادرس المخطط التالي ثم أجب :

B ←(2) $+ HCl$— NH_3 —$+ HNO_3$ (1)→ A

(١) ما عدد ونوع الروابط في الجزئ المركب B

(٢) ما عدد الأزواج الحرة والمرتبطة في جزئ النشادر

(٣) ما أهمية المركب (A) في مجال الزراعة ؟

---

⑧ ادرس المخطط التالي ثم أجب :

غاز B ←(2) $+ NaNO_2$— NH_4Cl —$+ Ca(OH)_2$ (1)→ غاز A

(١) بماذا تفسر قدرة الغاز (A) على تكوين رابطة تناسقية

(٢) اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الغاز (B) حسب قاعدة هوند

(٣) اكتب المعادلة الكيميائية الدالة على تفاعل (B) مع كربيد الكالسيوم

---

⑨ رتب (سائل الأمونيا اللامائية – نترات الامونيوم – اليوريا) تصاعدياً، «**من حيث :** نسبة النيتروجين في كل منهم»

---

⑩ ادرس المخطط التالي ثم أجب :

B ←(2) $+ LiH$— H_2O —$+ Li_3N$ (1)→ A

إذا علمت أن (A) ، (B) غازين :

(١) بماذا تفسر قدرة الغاز (A) على تكوين رابطة تناسقية ؟

(٢) ما نوع الرابطة في جزئ الغاز (B)

(٣) اكتب المعادلة الدالة على التفاعل رقم (2)

(٤) **اختر الإجابة الصحيحة للعبارة التالية :**

في جزئ الماء عدد أزواج الارتباط (أكبر من – أصغر من – يساوي) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.



الباب الرابع - النموذج الثالث - مجاب عنه - ٣٠ درجة

السؤال الأول [(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

(١) عند تسخين خليط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ ينتج غاز ....

(أ) NH_3 (ب) NO_2 (جـ) NO (د) CO_2

(٢) عدد تأكسد الفوسفور في الفوسفين هو ....

(أ) -1 (ب) +1 (جـ) -3 (د) -2

(٣) لا توجد ظاهرة التأصل في ....

(أ) الفوسفور (ب) البزموت (جـ) الأنتيمون (د) الزرنيخ

(٤) المادة المستخدمة في الكشف عن غاز الأمونيا في المعمل هي ....

(أ) هيدروكسيد الصوديوم (ب) حمض الهيدروكلوريك

(جـ) صودا الغسيل (د) برمنجانات البوتاسيوم

(٥) عند تسخين خليط من محلولي كبريتات نحاس و هيدروكسيد صوديوم تسخيناً شديدا يتكون لون ....

(أ) أسود (ب) أزرق (جـ) أبيض (د) قرمزي

(ب) اكتب الصيغة الكيميائية للمركب فقط :

مركب عند تفاعل محلوله مع محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة يزول اللون البنفسجي للبرمنجانات وعند تعرض الملح الصلب له للهب بنزن غير المضئ يتلون اللهب بلون بنفسجي فاتح

(جـ) وضح بالمعادلات كيف تحصل على :

(١) فوسفات الأمونيوم من كلوريد أمونيوم

(٢) الأمونيا من نيتريد الماغنسيوم

السؤال الثاني [(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) الغاز الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع فلز الصوديوم

(٢) مركب ينتج من إمرار غازي النيتروجين والهيدروجين على عوامل حفازة تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة ٥٠٠م

(٣) مركب كيميائي يستخدم في إزالة عسر الماء

(٤) طريقة لتحضير فلزات الأقلاء من مصهور هاليداتها في الصناعة

(٥) وجود العنصر في عدة صور مختلفة الشكل ومتشابهة في الخواص الكيميائية

(ب) كيف تميز عمليا بين حمض النيتريك المخفف والمركز

(جـ) وضح بالرسم فقط كامل البيانات مع كتابة معادلة التفاعل الجهاز المستخدم في تحضير النشادر في المعمل

السؤال الثالث

[(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]

(أ) علل لما يأتي :

(١) تعتبر الأقلاء عوامل مختزلة قوية

(٢) لا تستخدم نترات الصوديوم في صناعة البارود

(٣) استخدام سيناميد الكالسيوم كسماد زراعي

(٤) أعداد تأكسد النيتروجين موجبة في أكاسيده

(٥) يعتبر سائل الأمونيا اللامائية سماد المستقبل النيتروجيني

(ب) ماذا يقصد بكل مما يلي : (١) الظاهرة الكهروضونية (٢) حالة الخمول

(جـ) وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة :

(١) تسخين خليط من حمض الكبريتيك المركز ونترات البوتاسيوم

(٢) إضافة حمض هيدروكلوريك إلى صودا الغسيل

(٣) تسخين البوتاسيوم مع الفوسفور

الباب الرابع | النموذج الرابع | مجاب عنه | ٣٠ درجة

السؤال الأول

[(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

(١) عند تسخين نترات الصوديوم يتصاعد ....

(أ) N_2O (ب) NO_2 (جـ) NO (د) O_2

(٢) يوجد كل من البزموت والزرنيخ والأنتيمون في الطبيعة على هيئة ....

(أ) كبريتات (ب) كربونات (جـ) كبريتيدات (د) هيدروكسيدات

(٣) يستخدم .... لتجفيف النشادر عند تحضيره في المعمل

(أ) جير حي (ب) جير مطفأ (جـ) حمض كبريتيك مركز (د) خامس أكسيد الفوسفور

(٤) العنصر المستخدم في حفظ الأخشاب بسبب سميته هو ....

(أ) النيتروجين (ب) الفوسفور (جـ) الزرنيخ (د) الأنتيمون

(٥) تستخدم صودا الغسيل في ....

(أ) صناعة الصابون (ب) إزالة عسر الماء (جـ) الكشف عن الشقوق القاعدية (د) التنبوات الجوية

(ب) مركب عند تفاعل محلوله مع محلول مركز من كبريتات حديدII وقطرات من حمض الكبريتيك المركز يتكون حلقة بنية وعند تعرض الملح الصلب له للهب بنزن غير المضيء يتلون اللهب بلون أصفر ذهبي اكتب الصيغة الكيميائية للمركب

(جـ) وضح بالرسم فقط كامل البيانات الجهاز المستخدم لتحضير حمض النيتريك في المعمل مع كتابة معادلة التفاعل

السؤال الثاني

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) طريقة لتحضير صودا الغسيل في الصناعة

(٢) ملح مزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم ويعتبر خام لعنصر الفوسفور في الطبيعة

(٣) عنصر ينتج من فقد الأكتينيوم لدقيقة ألفا

(٤) الغاز الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع ملح كربونات الصوديوم

(٥) سماد سريع التأثير في التربة ويمدها بعنصرين أساسيين

(ب) وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة

(١) استخدام سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات

(٢) أثر الحرارة على خليط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ

(٣) امرار البروم على البوتاسيوم الساخن

(جـ) كيف تميز عمليا بين: كبريتات نحاسII وكبريتات الومنيوم

السؤال الثالث

(أ) علل لما يأتي :

(١) عناصرُ الأقلاء تعتبر أكثر الفلزات ليونة

(٢) صعوبة استخلاص الأقلاء من خاماتها بالطرق الكيميائية العادية

(٣) استخدام سبائك البزموت والكادميوم والرصاص والقصدير في صناعة الفيوزات

(٤) حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي

(٥) سماد اليوريا أفضل الأسمدة في المناطق الحارة

(ب) وضح بالمعادلات كيف تحصل على:

(١) نترات الأمونيوم من نترات البوتاسيوم

(٢) كربونات صوديوم من كلوريد صوديوم

(جـ) ماذا يقصد بظاهرة التأصل

امتحان شامل • النموذج الخامس مجاب عنه • ٣٠ درجة

السؤال الأول

(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان

(أ) ضع علامة (>) أو (<) أو (=) مكان النقط

(١) عدد الإلكترونات المفردة في ذرة كربون الميثان .... عدد الإلكترونات المفردة في ذرة كربون الأسيتيلين

(٢) عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة في جزئ BeF_2 .... عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة في جزئ H_2O

(٣) النسبة المئوية للنيتروجين في سماد اليوريا .... النسبة المئوية للنيتروجين في سماد الأمونيا المسالة

(٤) قطبية جزئ الفوسفين .... قطبية جزئ الأرزين

(ب) ادرس المخطط التالي ثم وضح بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

غاز (Y) ← هيدروكسيد كالسيوم / حرارة ← كلوريد أمونيوم → نيتريت صوديوم / حرارة → غاز (X)

(١) تفاعل الغاز (Y) مع حمض النيتريك (٢) إمرار الغاز (X) على الماغنسيوم الساخن

السؤال الثاني

(أ) اكتب السبب العلمي

(١) لمركب سوبر أكسيد البوتاسيوم أهمية بالغة في الغواصات والطائرات التي تحلق على ارتفاعات عالية

(٢) تلعب أيونات الصوديوم دوراً هاماً في العمليات الحيوية

(٣) قدرة الأوربيتالات المهجنة على التداخل والترابط أقوى من قدرة الأوربيتالات النقية

(٤) جزئ CO_2 غير قطبي بالرغم من أنه يتضمن رابطتين قطبيتين

(ب) ماذا يقصد بكل مما يلي: (١) النظرية الإلكترونية للتكافؤ (٢) ظاهرة التأصل

السؤال الثالث

(أ) صحح ما تحته خط في العبارات التالية :

(١) عند تعرض ساق مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر نشاهد تكون راسب أزرق

(٢) تنحل نترات الأقلاء بالحرارة ويتصاعد غاز أكسيد النيتروز

(٣) درجة انصهار فلز الألومنيوم $_{13}Al$ تساوي درجة انصهار فلز الماغنسيوم $_{12}Mg$

(ب) ما الفرق بين كل زوجين مما يلي :

(١) جزئ الهيدروجين وجزئ كلوريد هيدروجين من حيث نوع الرابطة في كلٍ منهما

(٢) فوسفات الأمونيوم والفوسفور من حيث استخدام واحد لكل منهما

(جـ) أعد رسم جزئ الهيدرازين المقابل:

موضحاً عليه التوزيع النقطي لأزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة

```
   H   H
H  N   N  H
```

السؤال الرابع

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) زوج من الإلكترونات موجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي للذرة ولم يشارك في تكوين الروابط

(٢) عنصر شديد السمية يستخدم كمادة حافظة للأخشاب

(٣) نوع خاص من الروابط التساهمية يكون مصدر زوج الإلكترونات فيه ذرة واحدة

(٤) رابطة فيزيائية يعزى إليها ارتفاع درجة غليان الماء رغم كتلته المولية الصغيرة

(ب) وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة فقط: تحويل ملح الطعام إلى صودا الغسيل في الصناعة



السؤال الخامس

[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من الإجابات التالية

(١) عند تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي يستخدم النحاس الساخن للتخلص من ......

(أ) بخار الماء (ب) ثاني أكسيد الكربون (جـ) الأكسجين (د) الهيليوم

(٢) الأوربيتال الناتج من تداخل أوربيتالين مختلفين في نفس الذرة يسمى ....

(أ) أوربيتال مشبع (ب) أوربيتال مهجن (جـ) أوربيتال جزيئي (د) أوربيتال فارغ

(٣) الرابطة الأحادية بين ذرتي الكربون في الجزئ الذي أمامك تنشأ من تداخل ....

$$\begin{array}{c} \;\;\;\text{H}\;\;\text{H} \\ \;\;\;|\;\;\;\;| \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \end{array}$$

(أ) أوربيتال sp^2 مع أوربيتال sp^2 (ب) أوربيتال sp مع أوربيتال sp

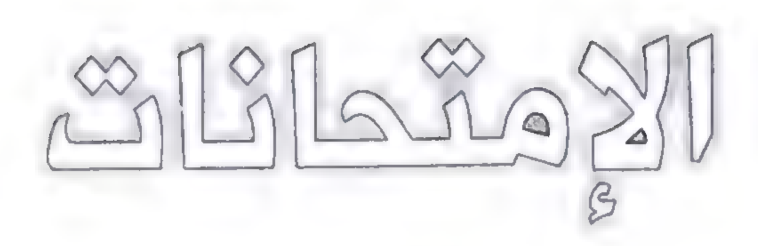
(جـ) أوربيتال sp^2 مع أوربيتال sp (د) أوربيتال s مع أوربيتال sp^2

(٤) الإختصار الرمزي AX_3E يمكن أن يعبر عن جزئ ....

(أ) H_2O (ب) CH_4 (جـ) PH_3 (د) BF_3

(ب) وضح بالمعادلات الكيميائية المتزنة: تحضير حمض النيتريك في المعمل مع رسم الجهاز المستخدم





بنظام البوكليت

طبقاً لآخر تعديل أقرته وزارة التربية والتعليم



١ النموذج رقم (١) الباب الثالث

سؤال رقم (١)

الرابطة الأحادية بين ذرتي الكربون في الجزيء الذي أمامك تنشأ من تداخل ....

H - C = C - C ≡ C - H (مع ذرتي H فوق ذرتي الكربون الأولى والثانية)

(أ) أوربيتال sp^2 مع أوربيتال sp^2
(ب) أوربيتال sp مع أوربيتال sp
(جـ) أوربيتال sp^2 مع أوربيتال sp
(د) أوربيتال s مع أوربيتال sp^2

سؤال رقم (٢)

عند اتحاد ذرتين من عنصر عدده الذري (9) تكون الرابطة ....

(أ) تساهمية نقية أحادية
(ب) تساهمية نقية ثنائية
(جـ) تساهمية نقية ثلاثية
(د) تساهمية قطبية

سؤال رقم (٣)

الأوربيتال الناتج من تداخل أوربيتالين مختلفين في نفس الذرة يسمى ....

(أ) أوربيتال مشبع
(ب) أوربيتال مهجن
(جـ) أوربيتال جزيئي
(د) أوربيتال فارغ

سؤال رقم (٤)

عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة كربون الميثان .... عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة كربون الإيثيلين

(أ) أكبر من
(ب) أقل من
(جـ) يساوي
(د) ضعف

سؤال رقم (٨)

ذرة الكربون التي لها القدرة على تكوين ثلاثة أوربيتالات جزيئية من النوع سيجما هي ....

أ) ذرة الكربون في جزئ الأسيتيلين C_2H_2

ب) ذرة الكربون في جزئ الإيثلين C_2H_4

ج) ذرة الكربون في جزئ ثاني أكسيد الكربون CO_2

د) ذرة الكربون المفردة

سؤال رقم (٩)

في جزئ خامس كلوريد الفوسفور تحاط ذرة الكلور بعدد من الإلكترونات يساوي ....

أ) ٥

ب) ٦

ج) ٨

د) ١٠

سؤال رقم (١٠)

العناصر $_{11}C$ & $_{10}B$ & $_{9}A$ يتحد منها ....

أ) C مع A

ب) A مع B

ج) B مع B

د) B مع C

سؤال رقم (١١)

تحمل الذرة المركزية في جزئ .... زوجين من الإلكترونات الحرة .

أ) الأمونيا

ب) الميثان

ج) الماء

د) ثالث فلوريد البورون

سؤال رقم (١٢)

جميع حالات التداخل بين الأوربيتالات الذرية التالية تعتبر روابط سيجما **ماعدا** تداخل ....

أ) 2pz مع 2pz

ب) 1S مع sp^2

ج) 1s مع sp

د) sp^2 مع sp^2

سؤال رقم (٥)

الإختصار الرمزي AX_3E يمكن أن يعبر عن جزئ ....

(أ) H_2O

(ب) CH_4

(جـ) PH_3

(د) BF_3

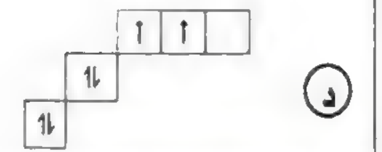
سؤال رقم (٦)

التوزيع الإلكتروني الصحيح لذرة الكربون في جزئ الأسيتيلين هو ....

(أ)

(ب)

(جـ)

(د) 

سؤال رقم (٧)

يتشابه جزيء النشادر NH_3 مع جزيء الماء H_2O في ....

(أ) مجموع أعداد الأزواج الحرة والمرتبطة في غلاف الذرة المركزية

(ب) عدد أزواج الإرتباط في كل منهما

(جـ) الشكل الذي يأخذه كل منهما في الفراغ

(د) قيمة الزوايا بين الروابط في كلٍ منهما

سؤال رقم (١٠٣)

يعتبر جزئ .... مثال لتعدد أنواع الروابط في الجزئ الواحد

أ) ثاني أكسيد الكربون
ب) هيدروكسيد الأمونيوم
جـ) كلوريد الألومنيوم
د) الميثان

سؤال رقم (١٠٤)

الترتيب الصحيح للجزيئات التالية حسب قطبيتها

أ) $H_2O > NH_3 > PH_3 > H_2$
ب) $H_2O > H_2 > PH_3 > NH_3$
جـ) $PH_3 > NH_3 > H_2 > H_2O$
د) $H_2 > NH_3 > H_2O > PH_3$

سؤال رقم (١٠٥)

جميع الأوربيتالات التالية تعتبر أوربيتالات ذرية ....

أ) (σ - sp^2 - π - s)
ب) (σ - sp^2 - π - sp^3)
جـ) (s - sp^3 - p - sp^2)
د) (δ - sp^2 - π - s)

سؤال رقم (١٠٦)

جميع ما يلي ينطبق على الأوربيتالات المهجنة <u>ما عدا</u> ....

أ) قدرة الأوربيتالات المهجنة على التداخل والترابط أكبر من قدرة الأوربيتالات النقية
ب) عدد الأوربيتالات المهجنة يساوي عدد الأوربيتالات الداخلة في التهجين
جـ) تنشأ من تداخل اوربيتالات ذرة مع أوربيتالات ذرة أخرى من نفس النوع
د) تنشأ من تداخل أوربيتالات نفس الذرة القريبة في الطاقة

سؤال رقم (١٠٧)

يختلف جزيء BeF_2 عن جزيء SO_2 في كل ما يلي <u>ما عدا</u>.....................

أ) مجموع أعداد الأزواج الحرة والمرتبطة في غلاف الذرة المركزية
ب) عدد أزواج الإرتباط في كل منهما
جـ) الشكل الذي يأخذه كل منهما في الفراغ
د) قيمة الزوايا بين الروابط في كلٍ منهما





سؤال رقم (١٨٠)

كل مما يلي ينطبق على زوج الإلكترونات الحر في غلاف الذرة المركزية في الجزيء **ما عدا**..........

(أ) زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة في الجزئ

(ب) زوج الإلكترونات الذي يكون منتشر فراغياً من إحدى جهتيه

(جـ) زوج الإلكترونات التي يتحكم في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء.

(د) زوج الإلكترونات الموجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي ولم يشارك في تكوين الروابط

سؤال رقم (١٩٠)

أحد العبارات التالية **لا تنطبق** على الرابطة الأيونية ....

(أ) رابطة ليس لها وجود مادي تنشأ نتيجة تجاذب كهربي بين أيون موجب وأيون سالب

(ب) رابطة تنشأ بين أيون الصوديوم وأيون الماغنسيوم

(جـ) الرابطة التي تنشأ بين عنصر جهد تأينه صغير وآخر ميله الإلكتروني كبير.

(د) رابطة تتم بين الفلزات التى لها كهرو إيجابية عالية واللافلزات التى لها كهروسالبية عالية

سؤال رقم (٢٠٠)

كل مما يلي روابط فيزيائية **ما عدا** ....

(أ) الرابطة بين جزيئات النشادر وبعضها

(ب) الرابطة التي يعزى إليها تماسك قطعة من الصوديوم

(جـ) الرابطة التي يعزى إليها ارتفاع درجة غليان الماء

(د) الرابطة بين أيون الهيدروجين الموجب وجزئ النشادر

سؤال رقم (٢٠١)

(X، Y، Z) ثلاثة عناصر أعدادها الذرية على الترتيب (11 ، 1 ، 17) فإن ....

(أ) الرابطة في (XZ) رابطة أيونية

(ب) الرابطة في (YZ) رابطة أيونية

(جـ) يرتبط العنصر (Z) مع كلاً من العنصرين (X) ، (Y) بنفس الطريقة

(د) الرابطة بين ذرات العنصر (Y) وبعضها رابطة فلزية

سؤال رقم (٢٠٢)

السبب الرئيسي للخمول الكيميائي النسبي للميثان هو ....

(أ) وجود روابط من النوع باي داخل الجزيء

(ب) جميع روابط الميثان من النوع سيجما

(جـ) عدد الروابط سيجما في الجزيء يساوي عدد الروابط باي

(د) قدرة ذرة الكربون على الارتباط بأكثر من طريقة

سؤال رقم (٢٣)

ذرة الكربون المثارة هي ذرة الكربون التي لها التوزيع الإلكتروني ....

أ)
↑ ↑
↑ ↑
⇅

ب)
↑ ↑ ↑ ↑
⇅

جـ)
↑
↑ ↑ ↑
⇅

د)
↑ ↑ ↑
↑
⇅

سؤال رقم (٢٤)

الترتيب الصحيح لجزيئات المركبات التالية حسب عدد الروابط سيجما هو ....

أ) الميثان < الإيثيلين < الأسيتيلين

ب) الأسيتيلين < الإيثيلين < الميثان

جـ) الإيثيلين < الميثان < الأسيتيلين

د) الأسيتيلين < الميثان < الإيثيلين

سؤال رقم (٢٥)

أيون الهيدرونيوم ....

أ) يحتوي على نوعين من الروابط الكيميائية

ب) عدد الروابط المكونة له ثلاث روابط

جـ) ينتج من ارتباط البروتون الموجب بجزيء الماء

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٦)

الرابطة سيجما σ بين ذرتى الكربون فى جزئ الايثيلين تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية ....

أ) SP^3 مع SP^3

ب) SP^2 مع SP^2

جـ) SP مع SP

د) S مع SP

سؤال رقم (٢٧)

عندما تتجمع السحابة الإلكترونية الحرة حول أيونات الفلز الموجبة تتكون رابطة ....

أ) أيونية

ب) تناسقية

جـ) فلزية

د) هيدروجينية

سؤال رقم (٢٨)

الماء سائل والنشادر غاز بالرغم من تقارب الكتلة الجزيئية لهما وذلك بسبب ....

أ) أن عدد الذرات في جزئ الماء أقل من عدد الذرات في جزئ النشادر

ب) أن كلاً من منهما له القدرة على تكوين رابطة تناسقية

جـ) أن الرابطة بين جزيئات الماء أقوى من الرابطة بين جزيئات النشادر

د) أن الروابط في جزيء الماء تساهمية والروابط في جزيء النشادر أيونية

سؤال رقم (٢٩)

تختلف الرابطة التناسقية عن الرابطة التساهمية في ....

أ) أنها عبارة عن زوج من الإلكترونات

ب) أنها تتم بين ذرة فلز وذرة لافلز

جـ) أن مصدر زوج الإلكترونات ذرة واحدة

د) أنها تتم بين الجزيئات وبعضها

سؤال رقم (٣٠)

الرابطة باي (π) أضعف من الرابطة سيجما (σ) بسبب أن الرابطة باي ....

أ) تنشأ من تداخل الأوربيتالات المهجنة مع بعضها

ب) تتم بين أوربيتال مهجن وأوربيتال غير مهجن

جـ) تتم بين أوربيتالين متوازين

د) تتم بين أوربيتالات مشبعة

سؤال رقم (١)

الذرة التي تحتوي أربعة أوربيتالات متماثلة في الشكل والطاقة هي ....

(أ) ذرة الكربون في جزئ الميثان CH_4

(ب) ذرة الأكسجين في جزئ الماء H_2O

(جـ) ذرة النيتروجين في جزئ النشادر NH_3

(د) ذرة البريليوم $_4Be$

سؤال رقم (٢)

الصيغة الإلكترونية التي تمثل إلكترونات التكافؤ للكلور $_{17}Cl$ في مركب كلوريد الصوديوم NaCl............

(أ) 3p: ↑↓ | ↑ | ↑ ; 3s: ↑↓

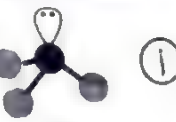
(ب) 3p: ↑↓ | ↑↓ | ↑ ; 3s: ↑↓

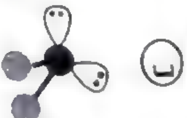
(جـ) 3p: ↑ | ↑ | ↑ ; 3s: ↑

(د) 3p: ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ ; 3s: ↑↓

سؤال رقم (٣)

الشكل .... يعبر عن الشكل الفراغي لجزيء الفوسفين PH_3 علماً بأن العدد الذري للفوسفور =15

(أ) 

(ب) 

(جـ) 

(د) 

سؤال رقم (٤)

الزاوية بين الروابط في جزيء CO_2 تساوي .... ويتسبب ذلك في جعل الجزيء غير قطبي

- (أ) $180°$
- (ب) $120°$
- (جـ) $105°$
- (د) $107°$

سؤال رقم (٥)

عند اتحاد ذرتين من الأكسجين لتكوين جزئ منه ....

- (أ) كل ذرة تشارك بإلكترون واحد لتكوين رابطة تساهمية واحدة.
- (ب) تمنح إحدى الذرتين زوج من الإلكترونات للذرة الثانية.
- (جـ) تشارك كل ذرة بإلكترونين.
- (د) تتكون بين الذرتين رابطة تساهمية قطبية.

سؤال رقم (٦)

الرابطة الهيدروجينية تتم بين ....

- (أ) ذرة فلز و ذرة لافلز
- (ب) ذرة هيدروجين وذرة لها سالبية كهربية عالية
- (جـ) ذرة لافلز وذرة لافلز
- (د) ذرتين هيدروجين

سؤال رقم (٧)

في أيون الأمونيوم $[NH_4]^+$ تكون ....

- (أ) ذرة النيتروجين مانحة وأيون الهيدروجين مُستقبل.
- (ب) النيتروجين أيون سالب والهيدروجين أيون موجب.
- (جـ) ذرة الهيدروجين مانحة وذرة النيتروجين مُستقبلة.
- (د) كل روابط الهيدروجين الأربعة مع النيتروجين تتكون بطريقة واحدة.

سؤال رقم (٨)

تقل قيمة الزوايا بين الروابط التساهمية في الجزئ كلما ....

- (أ) زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة
- (ب) زاد عدد أزواج الارتباط
- (جـ) قل عدد أزواج الإلكترونات الحرة
- (د) قل عدد الذرات المرتبطة بالذرة المركزية



سؤال رقم (٩)

تتكون الرابطة الأيونية بين ذرات ....

أ) الكلور واليود

ب) الكلور والفوسفور

جـ) الكلور والبوتاسيوم

د) الكلور والهيدروجين

سؤال رقم (١٠)

عدد الأوربيتالات المهجنة الداخلة في تكوين الأوربيتالات الجزيئية في الجزئ الواحد من الإيثيلين $CH_2 = CH_2$ يكون ....

أ) 3

ب) 6

جـ) 2

د) 5

سؤال رقم (١١)

الجزئ الذي يمكنه تكوين رابطة تناسقية هو ....

أ) C_2H_4

ب) N_2

جـ) C_2H_2

د) PH_3

سؤال رقم (١٢)

يمكن التمييز بين مصهور كلوريد الصوديوم ومصهور كلوريد الألومنيوم باختبار التوصيل الكهربي لأن .....

أ) كلاً منهما يذوب في الماء بنفس الدرجة

ب) فرق السالبية بين الصوديوم والكلور أقل من فرق السالبية بين الألومنيوم والكلور

جـ) الخواص الأيونية لكلوريد الصوديوم أعلى من الخواص الأيونية لكلوريد الألومنيوم

د) جميع ما سبق صحيح

سؤال رقم (١٣)

يتشابه جزيء الميثان CH_4 مع جزيء ثالث فلوريد البورون BF_3 في ....

أ) مجموع أعداد الأزواج الحرة والمرتبطة في غلاف الذرة المركزية

ب) عدد أزواج الإرتباط في كل منهما

جـ) الشكل الذي يأخذه كل منهما في الفراغ

د) عدم احتواء غلاف الذرة المركزية في كل منهما على أزواج الكترونات حرة

سؤال رقم (١٠٤)

في مركب الفينيل أستيلين الذي أمامك يكون التهجين في ذرة الكربون رقم 4 من النوع ....

H-C(H)=C(H)-C≡C-H (1 2 3 4)

أ) sp

ب) Sp^3

جـ) Sp^2

د) Sdp^2

سؤال رقم (١٠٥)

الزاوية بين الروابط في جزئ الميثان أقل من الزاوية بين الروابط في جزئ ....

أ) H_2O

ب) BeF_2

جـ) NH_3

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٠٦)

مصهور .... لا يوصل التيار الكهربي.

أ) NaCl

ب) $AlCl_3$

جـ) $MgCl_2$

د) LiCl

سؤال رقم (١٠٧)

في جزئ الأستيلين نلاحظ أن ....

أ) الرابطة بين ذرتي الكربون ثنائية واحدة سيجما والثانية باي.

ب) الرابطة بين ذرتي الكربون ثلاثية واحدة سيجما واثنتان باي.

جـ) تستخدم كل ذرة كربون مجموعة من هجين (sp).

د) (ب ، جـ) معاً

سؤال رقم (١٠٨)

الإيثيلين أكثر نشاطاً كيميائياً من الميثان بسبب أن ....

أ) جزئ الإيثيلين يحتوي ذرتين كربون

ب) الزوايا بين الروابط في جزئ الإيثيلين أقل من الزوايا بين الروابط في الميثان

جـ) الإيثيلين يحتوي روابط باي

د) جميع روابط الميثان من النوع سيجما

سؤال رقم (١٩)

تنص على أن التداخل في الجزيء يتم بين جميع الأوربيتالات الذرية سواء كانت مهجنة أو نقية هي ....

(أ) نظرية رابطة التكافؤ

(ب) نظرية الثمانيات

(جـ) نظرية الأوربيتالات الجزيئية

(د) النظرية الإلكترونية للتكافؤ

سؤال رقم (٢٠)

الأوربيتال الذي ينشأ من تداخل أو خلط أوربيتالات ذرية مختلفة في نفس الذرة يسمى ....

(أ) أوربيتال مهجن

(ب) أوربيتال جزيئي

(جـ) رابطة تساهمية

(د) جميع ماسبق

سؤال رقم (٢١)

الأوربيتال (sp^3) المهجن نتج من تداخل...................... في نفس الذرة

(أ) أوربيتال من s مع أوربيتالين p

(ب) أوربيتالين s مع أوربيتالين p

(جـ) أوربيتال s مع ثلاثة أوربيتالات p

(د) أوربيتال s مع أوربيتال p

سؤال رقم (٢٢)

عدم اختلاف الشكل الفراغي لجزئ الميثان عن ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة يكون بسبب ......

(أ) أن جزئ الميثان غير قطبي

(ب) أن جميع روابط الميثان من النوع سيجما

(جـ) أن جزيء الميثان لايحتوي أزواج حرة

(د) لاتوجد إجابة صحيحة

سؤال رقم (٢٣)

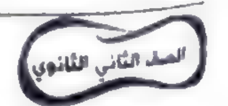
الجزئ الذي يحتوي على الروابط التساهمية والأيونية والتناسقية هو ....

(أ) C_2H_4

(ب) NH_4NO_3

(جـ) $AlCl_3$

(د) N_2



سؤال رقم (٢٠٤)

الجزئ الذي يمكنه تكوين رابطة تناسقية هو ....

أ) CH_4

ب) O_2

جـ) H_2O

د) H_2

سؤال رقم (٢٠٥)

الترتيب الصحيح للروابط التالية حسب الزيادة في قطبيتها: (P–Cl , N–O , H–H , C=O , H–Cl)

علماً بقيم السالبية الكهربية التالية: (C=2.55 , O=3.44 , H=2.20 , N=3.04 , P=2.19 , Cl=3.16)

أ) $C=O > H-Cl > N-O > P-Cl > H-H$

ب) $H-Cl > C=O > H-H > P-Cl > N-O$

جـ) $H-H > H-Cl > N-O > C=O > P-Cl$

د) $P-Cl > H-Cl > C=O > N-O > H-H$

سؤال رقم (٢٠٦)

شروط تكوين الرابطة الهيدروجينية بين الجزيئات وبعضها ....

أ) أن تكون الجزيئات تساهمية قطبية فقط

ب) أن تحتوي الجزيئات على ذرات هيدروجين فقط

جـ) أن تكون جزيئات عناصر فقط

د) (أ) و (ب) معاً

سؤال رقم (٢٠٧)

يتميز جزئ النشادر (NH_3) بـأنه ....

أ) يأخذ في الفراغ شكل هرم ثلاثي القاعدة

ب) يمكن التعبير عنه بالإختصار AX_3

جـ) يحتوي ثلاثة أزواج من الإلكترونات الحرة

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٠٨)

قوى التنافر بين .... أكبر ما يمكن

أ) زوج حُر و زوج ارتباط

ب) زوج حُر و زوج حُر

جـ) زوج ارتباط و زوج ارتباط

د) نواة الذرة والإلكترونات التي تدور حولها

سؤال رقم (٢٩)

يعتبر جزئ ثاني أكسيد الكربون من الجزيئات الغير قطبية رغم ان الروابط به قطبية بسبب ....

(أ) الجزئ يأخذ في الفراغ شكل خطي

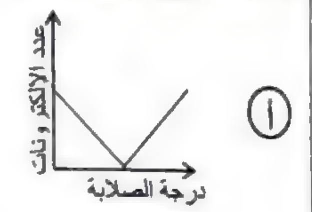
(ب) أن فرق السالبية بين العناصر المكونة له أقل من 0.4

(جـ) السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من السالبية الكهربية للكربون

(د) جميع ما سبق

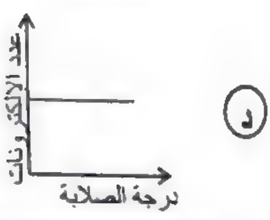
سؤال رقم (٣٠)

الشكل البياني .... يعبر عن العلاقة بين عدد إلكترونات الغلاف الخارجي في ذرة الفلز ودرجة صلابة الفلز وتماسك ذراته

(أ) 

(ب) 

(جـ) 

(د) 



٣ النموذج رقم (٣) الباب الرابع

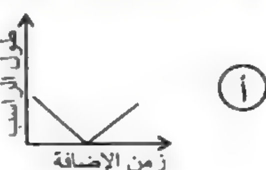
سؤال رقم (١)

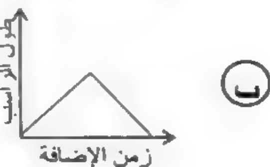
يتم الكشف عن النشادر باستخدام ....

أ) حمض الهيدروكلوريك المركز
ب) ماء الجير الرائق
جـ) الصودا الكاوية
د) جميع ما سبق

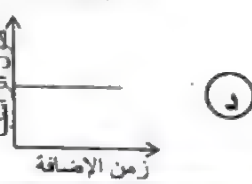
سؤال رقم (٢)

الشكل التالي يعبر عن العلاقة بين الزمن وطول الراسب عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجياً إلى محلول أحد أملاح الألومنيوم ....

أ) 

ب) 

جـ) 

د) 

سؤال رقم (٣)

عند تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز الساخن يتصاعد غاز ....

أ) أكسيد النيتريك
ب) ثاني أكسيد النيتروجين
جـ) أكسيد النيتروز
د) ثالث أكسيد النيتروجين

سؤال رقم (٤)

من العوامل المختزلة ....

أ) $Fe_2(SO_4)_3$

ب) $FeCl_3$

جـ) $CuSO_4$

د) $FeSO_4$

سؤال رقم (٥)

عدد تأكسد النيتروجين (+1) في ....

أ) الهيدرازين

ب) أكسيد النيتروز

جـ) أكسيد نيتريك

د) الهيدروكسيل أمين

سؤال رقم (٦)

عند تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي يستخدم حمض الكبريتيك المركز للتخلص من ....

أ) بخار الماء

ب) ثاني أكسيد الكربون

جـ) الهيليوم

د) الأكسجين

سؤال رقم (٧)

المركب .... يحتوي على أيون (O_2^{-2})

أ) سوبر أكسيد البوتاسيوم

ب) أكسيد الصوديوم

جـ) فوق أكسيد الصوديوم

د) ثاني أكسيد الكربون

سؤال رقم (٨)

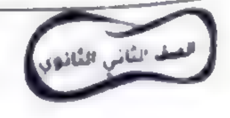
عند التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم فإن ....عند الكاثود

أ) أيونات الصوديوم تكتسب إلكترونات وتتحول إلى فلز الصوديوم

ب) فلز الصوديوم يكتسب إلكترونات ويتحول إلى أيونات الصوديوم

جـ) أيونات الكلوريد تفقد إلكترونات وتتحول إلى غاز الكلور

د) الكلور يفقد إلكترونات ويتحول إلى أيونات



سؤال رقم (٩)

عنصر .... تتميز سبائكه بانخفاض درجة انصهارها لذا تستخدم في صناعة الفيوزات .

أ) الزرنيخ
ب) النيتروجين
ج) الفوسفور
د) البزموت

سؤال رقم (١٠)

كل ما يلي ينطبق على أيونات الصوديوم **ما عدا** ....

أ) تلعب دورا هاماً في أكسدة الجلوكوز داخل الخلايا الحية
ب) من أكثر الأيونات انتشاراً في المحاليل المحيطة بالخلايا
ج) تتكون عند اتحاد فلز الصوديوم مع اللافلزات
د) تكسب لهب بنزن الغير مضيء لونً أصفر ذهبي

سؤال رقم (١١)

يظل وزن مركب .... اللامائي النقي ثابت أثناء تسخينه

أ) كربونات الليثيوم
ب) نترات الصوديوم
ج) كربونات الصوديوم
د) نترات البوتاسيوم

سؤال رقم (١٢)

يتميز النشادر عن الفوسفين ....

أ) بأن له القدرة عل تكوين رابطة تناسقية
ب) بأنه أكثر قاعدية
ج) بزيادة مجموع أعداد الأزواج الحرة والمرتبطة في الجزيء
د) بأنه أقل ذوباناً في الماء

سؤال رقم (١٣)

في المركبات التي تتكون من عنصري النيتروجين والأكسجين فإن أعداد تأكسد النيتروجين تتراوح بين ....

أ) (3-) و (5+)
ب) (1+) و (5+)
ج) (3-) و (3+)
د) (5-) و (5+)

سؤال رقم (١٤)

يمكن التمييز بين هيدريد الليثيوم ونيتريد الليثيوم عن طريق ....

أ) الكشف الجاف

ب) إضافة الماء

جـ) محلول عباد الشمس

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٥)

$B \xleftarrow[\text{عامل حفاز}]{+CO_2} KO_2 \xrightarrow{+HCl} B$

في الشكل المقابل الناتج (B) يمثل..........

أ) غاز الأكسجين

ب) كربونات الكالسيوم

جـ) كلوريد البوتاسيوم

د) فوق أكسيد الهيدروجين

سؤال رقم (١٦)

فلزات المجموعة الأولى تعتبر عوامل مختزلة قوية بسبب ....

أ) سهولة فقد إلكترونات التكافؤ أثناء التفاعل الكيميائي

ب) ارتفاع قيمة جهد التأين الأول لها

جـ) سهولة اكتسابها للإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي

د) ارتفاع قيمة الميل الإلكتروني لها

سؤال رقم (١٧)

هيدريدات الفلزات تعتبر عوامل مختزلة قوية بسبب ....

أ) سهولة انحلالها بالحرارة

ب) انطلاق غاز الهيدروجين عند ذوبانها للماء

جـ) أن عدد تأكسد الهيدروجين فيها (1-)

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٨)

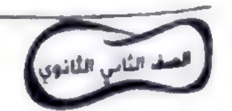
عناصر المجموعة 1A تكون مركبات أيونية مع عناصر المجموعة 7A بسبب ....

أ) فرق السالبية الكهربية بينهما كبير

ب) جهد التأين الأول لعناصر المجموعة (1A) أقل ما يمكن

جـ) الميل الإلكتروني لعناصر المجموعة (7A) أكبر ما يمكن

د) جميع الإجابات السابقة صحيحة



سؤال رقم (١٩٩)

ينشأ عسر الماء بسبب وجود أيونات .... في الماء

أ) Mg^{+2} , Ba^{+2}

ب) Mg^{+2} , Ca^{+2}

جـ) Na^{+} , K^{+}

د) K^{+} , Ca^{+2}

سؤال رقم (٢٠٠)

يتوقف ناتج تفاعل حمض النيتريك مع الفلزات على ....

أ) درجة نشاط الفلز فقط

ب) تركيز الحمض فقط

جـ) العامل الحفاز

د) (أ) و (ب) معاً

سؤال رقم (٢٠١)

يتحلل حمض النيتريك المركز بالتسخين إلى ماء وغازي ....

أ) الأكسجين والنيتروجين

ب) الأكسجين وثاني أكسيد النيتروجين

جـ) النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين

د) أكسيد النيتريك وثاني أكسيد النيتروجين

سؤال رقم (٢٠٢)

يحترق شريط الماغنسيوم في مخبار مملوء بالنيتروجين مكوناً ....

أ) نيتريت ماغنسيوم

ب) نيتريد ماغنسيوم

جـ) نترات ماغنسيوم

د) هيدريد ماغنسيوم

سؤال رقم (٢٠٣)

لا تصلح نترات الصوديوم في صناعة البارود لأنها ....

أ) لا تتحل بالحرارة

ب) مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء الجوي

جـ) لأنها متعادلة التأثير على محلول عباد الشمس

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٤)

عند وضع قطعة صوديوم فى الماء واضافة صبغة عباد الشمس يتغير لونها إلى ....

(أ) اللون الأحمر

(ب) اللون برتقالي

(جـ) اللون البنفسجي

(د) اللون الأزرق

سؤال رقم (٢٥)

يمكن التمييز بين الصودا الكاوية وصودا الغسيل بواسطة ....

(أ) حمض هيدروكلوريك مخفف

(ب) محلول عباد الشمس

(جـ) الماء النقي

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٦)

يمكن التمييز بين حمض النيتريك المركز وحمض النيتريك المخفف بواسطة ....

(أ) خراطة النحاس

(ب) قطعة من الحديد

(جـ) محلول عباد الشمس

(د) (أ) أو (ب)

سؤال رقم (٢٧)

ينتج هيدروكسيد الماغنسيوم والنشادر من تفاعل الماء مع ....

(أ) أكسيد الماغنسيوم

(ب) نيتريد الماغنسيوم

(جـ) نترات الماغنسيوم

(د) نيتريت الماغنسيوم

سؤال رقم (٢٨)

ينتج غاز الهيدروجين عندما يتفاعل الصوديوم مع ....

(أ) النشادر

(ب) الماء

(جـ) أكسيد النيتريك

(د) أكسيد الصوديوم



سؤال رقم (٢٩٠)

يمكن التمييز بين محلول نترات الصوديوم و محلول نيتريت الصوديوم بواسطة ....

(أ) محلول برمنجانات البوتاسيوم محمضة بحمض كبريتيك

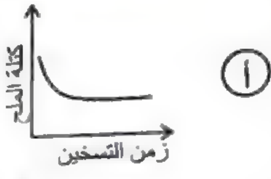
(ب) تجربة الحلقة البنية

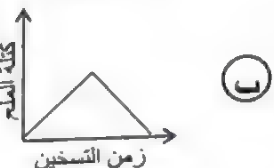
(جـ) كشف اللهب

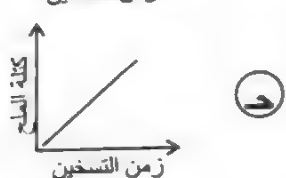
(د) (أ) أو (ب)

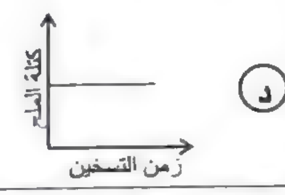
سؤال رقم (٣٠٠)

الشكل .... يعبر عن ما يحدث في كتلة ملح كربونات الصوديوم المائية بمرور الزمن عن تسخينها

(أ) 

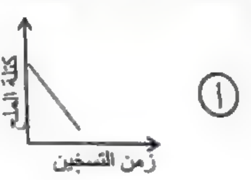
(ب) 

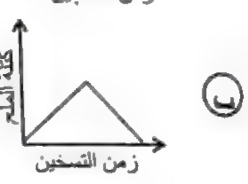
(جـ) 

(د) 

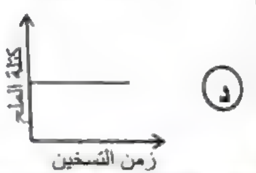
سؤال رقم (١)

الشكل .... يعبر عن ما يحدث في كتلة ملح كربونات الصوديوم اللامائية بمرور الزمن عن تسخينها

أ 

ب 

جـ 

د 

سؤال رقم (٢)

عند تسخين عنصر فلزي (X) في الدورة الثالثة مع النيتروجين يكون مركب صيغته (X_3N_2)، وهذا المركب يذوب في الماء مكوناً غاز ....

أ NH_3

ب N_2

جـ NO_2

د NO

سؤال رقم (٣)

ينطلق غاز النشادر عند ذوبان المركبات التالية في الماء <u>ما عدا</u> ....

أ نيتريد الليثيوم

ب نيتريت الصوديوم

جـ سياناميد الكالسيوم

د نيتريد الماغنسيوم

سؤال رقم (٤)

عند تسخين نترات الصوديوم تنحل إلى ....

(أ) أكاسيد نيتروجينية وصوديوم

(ب) نيتريت صوديوم وأكسجين

(جـ) أكسيد صوديوم وثاني أكسيد نيتروجين

(د) أكسيد صوديوم وأكسيد نيتريك

سؤال رقم (٥)

عند تسخين كربونات الليثيوم بشدة ....

(أ) يتكون Li_2O, H_2O

(ب) يتكون Li_2O, CO_2

(جـ) لا تنحل بالحرارة

(د) يتكون Li , CO_2

سؤال رقم (٦)

عند إذابة هيدريد الليثيوم في الماء واضافة صبغة عباد الشمس إلى الإناء يتغير لونها إلى ....

(أ) اللون الأحمر

(ب) اللون البنفسجي

(جـ) اللون الأزرق

(د) اللون برتقالي

سؤال رقم (٧)

تستخدم خراطة النحاس المسخنة للاحمرار للتخلص من .... عند تحضير النيتروجين من الهواء الجوي

(أ) CO_2

(ب) O_2

(جـ) H_2

(د) H_2O

سؤال رقم (٨)

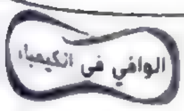
تثبت تجربة النافورة أن غاز النشادر ....

(أ) لا يذوب في الماء

(ب) يذوب في الماء بشدة ومحلوله قلوي

(جـ) يذوب في الماء وتأثيره حمضي

(د) أكبر كثافة من الهواء



سؤال رقم (٩)

يمكن الكشف عن أنيون النيترات بـ ....

أ) تجربة النافورة

ب) تجربة الحلقة البنية

جـ) استخدام محلول برمنجنات البوتاسيوم

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٠)

تكون عناصر المجموعة الأولى مركبات أيونية مع العناصر اللافلزية بسبب ....

أ) صغر حجوم ذراتها

ب) سالبيتها الكهربية كبيرة

جـ) جهد تأينها صغير

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١١)

يمكن الكشف عن غاز النشادر بواسطة ....

أ) شظية مشتعلة

ب) حمض هيدروكلوريك مركز

جـ) محلول عباد الشمس

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٢)

عند إضافة حمض النيتريك المركز إلى الحديد ....

أ) يتكون نترات الحديدIII وماء

ب) تتكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الحديد

جـ) ينتج نترات حديدII وثاني أكسيد نيتروجين

د) ينتج نترات حديدIII وأكسجين

سؤال رقم (١٣)

عند تسخين خليط من نيتريت صوديوم وكلوريد أمونيوم ....

أ) يتصاعد غاز النشادر

ب) يتصاعد غاز الأكسجين

جـ) يتصاعد غاز النيتروجين

د) يتصاعد غاز ثاني أكسيد النيتروجين

سؤال رقم (١٤)

عند تسخين خليط من كلوريد أمونيوم وهيدروكسيد كالسيوم ....

أ) يتصاعد غاز النشادر

ب) يتصاعد غاز الأكسجين

ج) يتصاعد غاز النيتروجين

د) يتصاعد غاز ثاني أكسيد النيتروجين

سؤال رقم (١٥)

عند تسخين خليط من حمض الكبريتيك المركز وملح نترات البوتاسيوم...............

أ) يتصاعد غاز النشادر

ب) ينتج حمض نيتريك

ج) يتصاعد غاز النيتروجين

د) يتصاعد غاز الأكسجين

سؤال رقم (١٦)

عند تفاعل كربيد الكالسيوم مع النيتروجين واضافة الماء للمركب الناتج ....

أ) ينتج غاز النشادر

ب) ينتج حمض نيتريك

ج) يتصاعد غاز ثاني أكسيد النيتروجين

د) يتصاعد غاز الأكسجين

سؤال رقم (١٧)

بإمرار غاز النشادر على حمض الفوسفوريك ....

أ) ينتج سماد زراعي يمد التربة بعنصرين

ب) لا يحدث تفاعل

ج) ينتج غاز أكسيد النيتريك

د) يتصاعد أكسيد النيتروز

سؤال رقم (١٨)

يختلف ملح كربونات الصوديوم عن بيكربونات الصوديوم في أنه ....

أ) ينحل بالحرارة إلى أكسيد صوديوم وثاني أكسيد الكربون

ب) قلوي التأثير على عباد الشمس

ج) يذوب في الماء

د) لا ينحل بالحرارة

سؤال رقم (٢٠٤)

جميع المواد التالية يمكن أن تستخدم كسماد زراعي نيتروجيني يستفيد منه النبات **ماعدا** جزيئات ....

(أ) غاز النيتروجين

(ب) فوسفات الأمونيوم

(جـ) سياناميد الكالسيوم

(د) سلفات النشادر

سؤال رقم (٢٠٥)

عند تسخين كربونات الليثيوم حتى 1000°C ....

(أ) يتكون كربيد كالسيوم وثاني أكسيد كربون

(ب) تنصهر دون أن تتحل

(جـ) يتكون كربيد كالسيوم وأكسجين

(د) يتكون أكسيد الليثيوم وثاني أكسيد الكربون

سؤال رقم (٢٠٦)

يتفاعل حمض النيتريك مع الفلزات التي تلي الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية بسبب ....

(أ) أن هذه الفلزات عوامل مؤكسدة قوية

(ب) سهولة انفصال أيونات الهيدروجين من حمض النيتريك

(جـ) حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٠٧)

يشذ البزموت عن باقي الفلزات التي ينتمي إليها في كل مما يلي **ماعدا** ....

(أ) له أعداد تأكسد موجبة

(ب) جزيئاته في الحالة البخارية تتكون من ذرتين

(جـ) تحتوي ذراته في الغلاف الخارجي على خمسة إلكترونات

(د) ضعيف التوصيل الكهربي

سؤال رقم (٢٠٨)

اندفاع محلول عباد الشمس الأحمر إلى دورق غاز النشادر العلوي في تجربة النافورة وتلونه باللون الأزرق دليل على أن ....

(أ) غاز النشادر شديد الذوبان في الماء

(ب) محلول النشادر قلوي التأثير على عباد الشمس

(جـ) غاز النشادر أقل كثافة من الهواء

(د) (أ) و (ب) معاً

سؤال رقم (١٩)

يستخلص فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربي لـ ....

(أ) مصهور أكسيد الصوديوم

(ب) محلول كلوريد الصوديوم

(جـ) مصهور كلوريد الصوديوم

(د) محلول أكسيد الصوديوم

سؤال رقم (٢٠)

من خواص عناصر مجموعة الأقلاء أنها ....

(أ) أقل العناصر إيجابية كهربية وأكثرها سالبية كهربية

(ب) أكثر الفلزات الممثلة صلابة وتماسكاً

(جـ) تعتبر عوامل مختزلة قوية

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢١)

من خواص عناصر المجموعة 5A أنها ....

(أ) جميعها عناصر لافلزية

(ب) تكون مع الهيدروجين مركبات يكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها (1-)

(جـ) تتميز بتعدد حالات تأكسدها في مركباتها

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٢)

بزيادة العدد الذري في عناصر المجموعة (5A) ....

(أ) تقل الصفة القاعدية لهيدريدات عناصر المجموعة

(ب) تزداد الصفة القاعدية لأكاسيد عناصر المجموعة

(جـ) تزداد الصفة الفلزية لعناصر المجموعة

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٣)

عند تحضير غاز النشادر في المعمل يمكن أن يمرر قبل جمعه على مركب .... لتجفيفه

(أ) خامس أكسيد الفوسفور

(ب) حمض كبريتيك مركز

(جـ) أكسيد كالسيوم

(د) جميع ما سبق



سؤال رقم (٢٩)

تتميز عناصر المجموعة (1A) بكل ما يلي **ما عدا** ....

أ) حجومها الذرية كبيرة

ب) السالبية الكهربية لها صغيرة

جـ) تعتبر عوامل مؤكسدة قوية

د) تعتبر أكثر الفلزات ليونة

سؤال رقم (٣٠)

مركب .... يستخدم في علاج سرطان الدم

أ) خامس أكسيد البزموت

ب) ثالث أكسيد الأنتيمون

جـ) ثالث أكسيد الزرنيخ

د) فوسفات الأمونيوم

سؤال رقم (١)

الزاوية بين الروابط في جزئ الماء .... الزاوية بين الروابط في جزئ الميثان

(أ) أقل من

(ب) تساوي

(ج) أكبر من

(د) ضعف

سؤال رقم (٢)

عندما ترتبط ذرتان من عنصر عدده الذري (٨) لتكوين جزيء منه تكون الرابطة في الجزئ الناتج ....

(أ) تساهمية نقية أحادية

(ب) تساهمية نقية ثنائية

(ج) تساهمية نقية ثلاثية

(د) تساهمية قطبية

سؤال رقم (٣)

الروابط في جزيء غاز الميثان تنتج من تداخل أوربيتالات ....

(أ) S مع SP^3

(ب) S مع SP^2

(ج) S مع SP

(د) SP مع SP

سؤال رقم (٤)

الصيغة الإلكترونية التي تمثل إلكترونات التكافؤ للصوديوم $_{11}Na$ في مركب كلوريد الصوديوم NaCl ....

(أ) $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$: 2p [⇅][↑][↑] ، 2s [⇅]

(ب) $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$: 2p [⇅][⇅][↑] ، 2s [⇅]

(ج) $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$: 2p [↑][↑][↑] ، 2s [↑]

(د) $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$: 2p [⇅][⇅][⇅] ، 2s [⇅]

سؤال رقم (٥)

الجزئ الذي يمكنه تكوين رابطة تناسقية هو ....

أ) NH_3

ب) CH_4

ج) H_2

د) C_2H_2

سؤال رقم (٦)

ينتج غاز النشادر عند ....

أ) تسخين خليط من كلوريد الأمونيوم والصودا الكاوية

ب) ذوبان نيتريد الماغنسيوم في الماء

ج) ذوبان سياناميد الكالسيوم في الماء

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٧)

التوزيع الإلكتروني الصحيح لذرة الكربون في جزئ الإيثلين هو ....

أ) ⇅ | ↑ ↑ | ↑ ↑

ب) ⇅ | ↑ ↑ ↑ ↑

ج) ⇅ | ↑ ↑ ↑ | ↑

د) ⇅ | ⇅ | ↑ ↑ □

سؤال رقم (٨)

جميع مايلي من خواص عنصر الفوسفور <u>ما عدا</u>..........................

أ) جزيئات أبخرته تتكون من أربع ذرات

ب) ينتشر في الطبيعة على هيئة رواسب الكارناليت

ج) يكون مركب يكون عدد تأكسده فيه (3-) عند اتحاده مع الهيدروجين

د) يدخل في تكوين سبائك تستخدم في مراوح دفع السفن

سؤال رقم (٩)

للتمييز بين الغازين (A) و (B) يمكن استخدام ....

$NH_4Cl \xrightarrow[(1)]{+ Ca(OH)_2/\Delta}$ غاز A

$NH_4Cl \xrightarrow[(2)]{+ NaNO_2/\Delta}$ غاز B

أ) محلول عباد الشمس

ب) اختبار الرائحة بحاسة الشم

جـ) حمض الهيدروكلوريك المركز

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٠)

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول ملح ألومنيوم يتكون ....

أ) راسب بني محمر

ب) راسب أزرق يسود بالتسخين

جـ) راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم

د) راسب أبيض جيلاتيني يذوب في هيدروكسيد الأمونيوم

سؤال رقم (١١)

تتميز الأوربيتالات المهجنة Sp^2 بجميع ما يلي **ما عدا**.......................

أ) الزاويا بينها 120°

ب) تكون روابط باي عند ارتباط الكربون بالهيدروجين

جـ) يمكن أن تتكون في ذرة كربون جزيء الإيثيلين

د) تكون روابط سيجما دائماً

سؤال رقم (١٢)

جميع ما يلي من خصائص عناصر الأقلاء **ما عدا** ....

أ) تعتبر عوامل مختزلة قوية لسهولة فقد الكترون التكافؤ

ب) تتميز بارتفاع درجة انصهارها عن باقي فلزات الجدول الدوري

جـ) تعتبر أكثر الفلزات ليونة وأقلها صلابة وتماسكاً

د) تتميز بارتفاع قيمة جهد التأين الثاني لها

سؤال رقم (١٣)

العبارة التالية صحيحة بالنسبة للرابطة الهيدروجينية ....

أ) رابطة فيزيائية تنشأ بين جزيئات المركبات القطبية المحتوية على الهيدروجين

ب) تنشأ بين ذرتي الهيدروجين في جزيء الهيدروجين

جـ) تنشأ بين ذرة الهيدروجين وذرات عناصر الأقلاء

د) أقصر من الرابطة التساهمية في جزيء الماء وأقوى منها

سؤال رقم (١٤)

الرابطة التي يكون مصدر زوج الإلكترونات المكون لها هو احدى الذرتين فقط هي ....

أ) الرابطة الفلزية

ب) الرابطة سيجما

ج) الرابطة التساهمية النقية

د) الرابطة التناسقية

سؤال رقم (١٥)

الرابطة التناسقية في كلوريد الأمونيوم ....

أ) تتكون بين ذرة النيتروجين وذرة الهيدروجين

ب) أيون الكلوريد وأيون الأمونيوم

ج) ذرة النيتروجين وأيون الهيدروجين الموجب

د) ذرة الكلور وذرة الهيدروجين

سؤال رقم (١٦)

جميع ما يلي من خصائص الرابطة التناسقية **ما عدا** ....

أ) زوج الإلكترونات المكون لها يعتبر زوج ارتباط

ب) زوج الإلكترونات المكون لها يعتبر زوج حر

ج) تعتبر رابطة كيميائية

د) مصدر زوج الإلكترونات المكون لها يكون ذرة واحدة

سؤال رقم (١٧)

عند إضافة حمض النيتريك المخفف على برادة الحديد يتصاعد غاز أكسيد نيتريك NO بسبب ....

أ) انتاج هيدروجين نشط يختزل المتبقي من الحمض

ب) انحلال حمض النيتريك في الأنبوبة

ج) انحلال نترات الحديد المتكونة

د) أن الحديد يسبق الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي

سؤال رقم (١٨)

عند اجراء تجربة الحلقة البنية للكشف عن أنيون النترات NO_3^- ....

أ) محلول نترات الصوديوم يختزل محلول كبريتات الحديدII

ب) محلول كبريتات الحديدII يقوم بدور العامل المؤكسد

ج) محلول نترات الصوديوم يتأكسد بواسطة محلول كبريتات الحديدII

د) محلول كبريتات الحديدII يختزل محلول نترات الصوديوم

سؤال رقم (١٩٩)

زوال لون محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة عند إضافتها إلى محلول نيتريت الصوديوم دليل على ....

(أ) أكسدة أنيون النيتريت إلى أنيون النترات

(ب) اختزال أنيون البرمنجانات MnO_4^- إلى أيون المنجنيزII

(جـ) محلول برمنجانات البوتاسيوم عامل مؤكسد قوي

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٠٠)

في تجربة النافورة لإثبات بعض خواص غاز النشادر NH_3 ....

(أ) الدورق العلوي يحتوي غاز النشادر قبل بداية التجربة ومحلول هيدروكسيد أمونيوم بعد نهاية التجربة

(ب) الدورق العلوي يحتوي محلول حمض قبل بداية التجربة وغاز النشادر بعد نهاية التجربة

(جـ) الدورق السفلي يحتوي غاز النشادر قبل بداية التجربة ومحلول حمض بعد نهاية التجربة

(د) الدورق السفلي يحتوي محلول قلوي قبل بداية التجربة ومحلول حمض بعد نهاية التجربة

سؤال رقم (٢٠١)

يمكن استخدام .... كمصدر للنشادر في التربة عند الري

(أ) نيتريت الكالسيوم

(ب) نترات الكالسيوم

(جـ) سياناميد الكالسيوم

(د) كربيد الكالسيوم

سؤال رقم (٢٠٢)

أكاسيد عناصر المجموعة (5A) ....

(أ) تعتبر جميعها أكاسيد قاعدية

(ب) تعتبر جميعها أكاسيد حامضية

(جـ) تتميز بأن عدد تأكسد العنصر فيها ثابت

(د) تزداد فيه الصفة القاعدية بزيادة العدد الذري للعنصر المرتبط بالأكسجين

سؤال رقم (٢٠٣)

اختلاف الصور التآصلية للفوسفور تكون بسبب ....

(أ) اختلاف الأشكال البللورية للعنصر في عدد وترتيب الذرات

(ب) اختلاف ذرات الفوسفور في الخواص الكيميائية لها

(جـ) قدرة ذرة الفوسفور على فقد خمسة الكترونات

(د) قدرة ذرة الفوسفور على اكتساب ثلاثة الكترونات

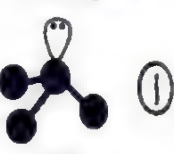
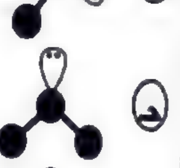
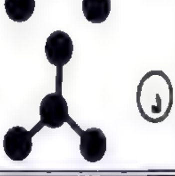
سؤال رقم (٢٤)

إذا علمت أن جزيء النشادر يرتبط بجزيء ثالث فلوريد البورون لتكوين جزي NH_3-BF_3 فماذا تتوقع أن يكون نوع الرابطة بين ذرة البورون وذرة النيتروجين؟ علما بأن العدد الذري للنيتروجين والبورون على الترتيب (7) ، (5)

أ) رابطة تناسقية
ب) رابطة تساهمية نقية
جـ) رابطة أيونية
د) رابطة تساهمية قطبية

سؤال رقم (٢٥)

الشكل .... يعبر عن الشكل الفراغي لجزيء الماء H_2O علماً بأن العدد الذري للأكسجين =16

أ) 
ب) 
جـ) 
د) 

سؤال رقم (٢٦)

كلٌ مما يلي صحيح بالنسبة لجزيء H_2S ماعدا........... علماً بأن العدد الذري للكبريت 16 وللهيدروجين 1

أ) الشكل الفراغي للجزيء زاوي
ب) عدد أزواج الارتباط يساوي عدد الأزواج الحرة
جـ) الشكل الفراغي للجزيء هرم ثلاثي القاعدة
د) مجموع الأزواج الحرة والمرتبطة يساوي أربعة أزواج

سؤال رقم (٢٧)

في البللورة الفلزية تصبح البللورة أكثر تماسكاً وصلابة كلما ....

أ) زاد عدد الذرات في البللورة
ب) زاد العدد الذري للعنصر المكون للبللورة
جـ) زاد عدد الكترونات الغلاف الخارجي لذرة الفلز في البللورة
د) قل رقم المجموعة الرأسية للفلز في الجدول الدوري للعناصر

سؤال رقم (٢٨)

من مميزات المركبات ذات الروابط الهيدروجينية ....

(أ) تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء

(ب) تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية فيها بزيادة عدد ذرات الهيدروجين في الجزيء

(جـ) الرابطة الهيدروجينية بين جزيئاتها أقوى من الروابط التساهمية بين ذراتها

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٢٩)

الجدول التالي يعبر عن السالبية الكهربية لبعض العناصر فتكون........

A	B	C	D
2.1	3.5	0.9	3

(أ) الرابطة (A – C) أيونية

(ب) الرابطة (C – D) تساهمية قطبية

(جـ) الرابطة (C – B) أيونية

(د) الرابطة (A – D) تساهمية غير قطبية

سؤال رقم (٣٠)

أي الجزيئات التالية يحتوي أكبر عدد من الأزواج الحرة علماً بأن الأعداد الذرية هي $_{15}P$, $_{17}Cl$, $_{1}H$, $_{16}S$

(أ) HCl

(ب) PH_3

(جـ) H_2S

(د) PCl_3

سؤال رقم (١)

عند وضع هيدريد الليثيوم في الماء يتصاعد غاز الهيدروجين وعند اضافة صبغة عباد الشمس للمحلول يتغير لونها إلى ....

(أ) اللون الأحمر

(ب) اللون الأزرق

(جـ) اللون البنفسجي

(د) اللون برتقالي

سؤال رقم (٢)

ترتب الجزيئات التالية حسب عدد الأزواج الحرة في غلاف الذرة المركزية ....

علماً بأن الأعداد الذرية هي $_{9}F$, $_{16}S$, $_{17}Cl$, $_{1}H$, $_{5}B$, $_{15}P$

(أ) $H_2S < BF_3 < PCl_3 < Cl_2$

(ب) $BF_3 < PCl_3 < H_2S < Cl_2$

(جـ) $PCl_3 < BF_3 < Cl_2 < H_2S$

(د) $PCl_3 < H_2S < Cl_2 < BF_3$

سؤال رقم (٣)

يمكن التعبير عن جزيء الأرزين AsH_3 بالاختصار .... والتعبير عن جزيء كبريتيد الهيدروجين H_2S بالإختصار .... (على الترتيب من اليمين لليسار)

(أ) AX_3 ، AX_2E_3

(ب) AX_3E ، AX_2E_3

(جـ) AXE ، AX_2E

(د) AX_3E ، AX_2E_2

سؤال رقم (٤)

تتميز الجزيئات التساهمية القطبية غالبا بأن الروابط فيها تساهمية قطبية ولكن يوجد جزيئات غير قطبية تحتوي روابط تساهمية قطبية مثل جزيء ....

(أ) O_2

(ب) NH_3

(جـ) HF

(د) CO_2

سؤال رقم (٥)

عملية تهجين الأوربيتالات الذرية تتم بخلط ....

(أ) أوربيتالين ذريين متشابهين لنفس الذرة

(ب) أوربيتالين ذريين مختلفين لذرتين مختلفتين

(جـ) أوربيتالات ذرية مختلفة لنفس الذرة

(د) أوربيتالات ذرية متشابهة لذرتين مختلفتين

سؤال رقم (٦)

ينتج غاز الهيدروجين عندما ....

(أ) يتفاعل الصوديوم مع الماء

(ب) يذوب هيدريد الصوديوم في الماء

(جـ) تتفاعل الأقلاء مع الأحماض المخففة

(د) جميع ما سبق

سؤال رقم (٧)

أي العبارات التالية خاطئة بالنسبة للأمونيا NH_3 ....

(أ) له صفات قاعدية

(ب) يعتبر المادة الأولية لصناعة الأسمدة النيتروجينية

(جـ) له القدرة على تكوين رابطة تناسقية عند التفاعل مع الأحماض

(د) الجزئ منه يحتوي ثلاثة أزواج حرة و زوج ارتباط

سؤال رقم (٨)

أي التفاعلات التالية خاطئة بالنسبة للصودا الكاوية ....

(أ) محلولها يُنتج أيون الكربونات عند تفاعله مع ثاني أكسيد الكربون

(ب) تنتج غاز الأمونيا عند تسخينها مع أملاح الأمونيوم

(جـ) محلولها يكون راسب ويتفاعل معه عند اضافته إلى محاليل أملاح الألومنيوم

(د) تتفاعل مع صودا الغسيل مكونة مركبات لا تذوب في الماء

سؤال رقم (٩)

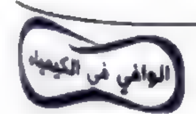
أي العبارات التالية خاطئة بالنسبة لفلز الليثيوم $_3Li$ ....

(أ) تنحل كربونات الفلز وينتج أكسيده

(ب) عند تسخينه في الهواء لدرجة حرارة عالية ينتج مركب فوق الأكسيد

(جـ) أكسيده يكون قلوي ضعيف بالنسبة لباقي عناصر المجموعة الأولى

(د) كاتيونه يكسب لهب بنزن اللون القرمزي





سؤال رقم (١٠)

.... عند حدوث تفاعل بينهما

أ) الماء يؤكسد الصوديوم

ب) الهيدروجين يختزل الليثيوم

جـ) البوتاسيوم يؤكسد الفوسفور

د) الكبريت يختزل الصوديوم

سؤال رقم (١١)

أي الجزيئات التالية تكون الزاوية بين الروابط فيه أكبر من 109.5 ....

أ) H_2O

ب) H_2S

جـ) CO_2

د) NH_3

سؤال رقم (١٢)

أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة لغاز الهيدروجين ....

أ) يكون هيدريدات أيونية عند اتحاده مع عناصر المجموعة 5A

ب) تتكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته

جـ) يكون مركبات أيونية عند اتحاده مع عناصر المجموعة 1A

د) جميع ما سبق

سؤال رقم (١٣)

جميع الجزيئات التالية يتشابه الشكل الفراغي لها مع ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة ما عدا ....
علماً بأن الأعداد الذرية هي $_{15}P$, $_{5}B$, $_{1}H$, $_{6}C$, $_{9}F$, $_{4}Be$

أ) CH_4

ب) BeF_2

جـ) PH_3

د) BF_3

سؤال رقم (١٤)

الرابطة بين الكربون والأكسجين في جزيء ثاني أكسيد الكربون تساهمية قطبية والجزيء منه ....

أ) قطبي

ب) غير قطبي

جـ) يأخذ شكل مثلث في الفراغ

د) يحتوي على رابطة كيميائية وأخرى فيزيائية



سؤال رقم (١٠٥)

الأوربيتال الناتج من تداخل أوربيتالين لذرتين مختلفتين يسمى ....

(أ) أوربيتال جزيئي

(ب) أوربيتال مهجن

(جـ) أوربيتال نصف مشبع

(د) أوربيتال ذري

سؤال رقم (١٠٦)

تتكون الشبكة البللورية الصلبة لكلوريد الصوديوم من ....

(أ) ذرات صوديوم وأيونات كلوريد

(ب) ذرات كلور وأيونات صوديوم

(جـ) أيونات صوديوم موجبة وأيونات كلوريد سالبة

(د) ذرات صوديوم وذرات كلور

سؤال رقم (١٠٧)

مجموعة الأوربيتالات التالية جميعها أوربيتالات ذرية ....

(أ) δ , π , σ

(ب) sp^3 , d , π

(جـ) s , sp , p

(د) π , sp^2 , s

سؤال رقم (١٠٨)

عدد الروابط في جزيء محلول النشادر ....

(أ) ثلاث روابط كيميائية ورابطة فيزيائية

(ب) ست روابط كيميائية

(جـ) رابطتين كيميائية وثلاث روابط فيزيائية

(د) رابطة واحدة كيميائية

سؤال رقم (١٠٩)

عند تسخين الماء لدرجة حرارة أعلى من 100 درجة مئوية ....

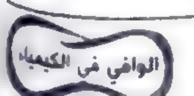
(أ) يتم كسر الروابط التساهمية القطبية

(ب) تتكسر الروابط الهيدروجينية

(جـ) تتغير حالته الفيزيائية

(د) الإجابتان (ب) و (جـ) صحيحتان





سؤال رقم (٢٠٠)

جميع الروابط التالية تمثل روابط فيزيائية **ما عدا** الرابطة التي ....

(أ) يعزى إليها تماسك قطعة الصوديوم

(ب) تنشأ بين جزيئات فلوريد الهيدروجين

(جـ) تنشأ بسبب التجاذب الإلكتروستاتيكي بين أيونات البوتاسيوم وأيونات البروميد في بروميد البوتاسيوم

(د) تنشأ بين ذرة هيدروجين مرتبطة في رابطة قطبية وذرة في جزيء آخر لها سالبية كهربية عالية

سؤال رقم (٢٠١)

عند اتحاد ذرتين من عنصر عدده الذري (1) مع ذرة من عنصر عدده الذري (8) فإن الرابطة الناشئة بين جزيئين من المركب الناتج تكون ....

(أ) تساهمية قطبية

(ب) تساهمية غير قطبية

(جـ) هيدروجينية

(د) تناسقية

سؤال رقم (٢٠٢)

عند وضع ساق من الألومنيوم النقي في حمض النيتريك المركز..........................

(أ) يتكون محلول هيدروكسيد الألومنيوم

(ب) الألومنيوم يؤكسد حمض النيتريك

(جـ) تتكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح ساق الألومنيوم

(د) يتصاعد غاز أكسيد النيتريك عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة

سؤال رقم (٢٠٣)

عند اتحاد ذرتين من النيتروجين لتكوين جزئ منه فإن ....

(أ) كل ذرة تشارك بإلكترون واحد لتكوين رابطة تساهمية واحدة.

(ب) تمنح إحدى الذرتين زوج من الإلكترونات للذرة الثانية.

(جـ) كل ذرة تشارك بثلاثة إلكترونات.

(د) تتكون بين الذرتين رابطة تساهمية قطبية.

سؤال رقم (٢٠٤)

الزاوية الموضحة بالشكل الذي أمامك تساوي ....

```
        H     H
        |     |
  H  —  C  =  C  —  C  ≡  C  — H
```

(أ) 120°

(ب) 90°

(جـ) 180°

(د) 45°



سؤال رقم (٢٥)

تتميز الجزيئات التســاهمية القطبية غالبا بأن الروابط فيها تســاهمية قطبية ولكن يوجد جزيئات غير قطبية تحتوي روابط تساهمية قطبية مثل جزيء ....

أ) H_2O

ب) NH_3

ج) HF

د) CO_2

سؤال رقم (٢٦)

جزيء المركب الذي أمامك يحتوي ....

$$H-\overset{\overset{H}{|}}{C}=\overset{\overset{H}{|}}{C}-C\equiv C-H$$

أ) رابطة واحدة (π) و خمس روابط (σ)

ب) ثلاث روابط (π) وسبع روابط (σ)

ج) خمس روابط (π) وخمس روابط (σ)

د) رابطتين (π) و ست روابط (σ)

سؤال رقم (٢٧)

يرتبط أيون الهيدروجين بذرة النيتروجين في جزئ النشــادر لتكوين أيون الأمونيوم NH_4^+ برابطة.........................

أ) تناسقية

ب) تساهمية قطبية

ج) هيدروجينية

د) أيونية

سؤال رقم (٢٨)

عند تسخين الماء تسخيناً شديداً يتبخر ولا ينحل بسبب أن الرابطة الهيدروجينية .... من الرابطة التساهمية.

أ) أقوى وأكثر طولاً

ب) اضعف و أكثر طولاً

ج) أقوى واقصر طولاً

د) اضعف واقصر طولاً

سؤال رقم (٢٩)

مركب .... شحيح الذوبان في الماء

(أ) هيدروكسيد النحاس II

(ب) كربونات الصوديوم

(جـ) كبريتات الماغنسيوم

(د) كلوريد الكالسيوم

سؤال رقم (٣٠)

من خواص عناصر مجموعة الأقلاء أنها ....

(أ) جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء

(ب) مركباتها تلون لهب بنزن بألوان مميزة

(جـ) عناصرها كهروموجبة

(د) جميع ما سبق



سلسلة الوافي للصف الثالث الثانوي



الثانوية العامة والأزهرية

الكيمياء والفيزياء والأحياء والجيولوجيا



طريقك للنجاح والتفوق



طبقاً لآخر تعديل أقرته وزارة التربية والتعليم




الإجابات

إجابات الباب الثالث الدرس 1

١

(١) التفاعل الكيميائي
(٢) الزوج الحر
(٣) زوج الإرتباط
(٤) لويس
(٥) نظرية تنافر أزواج الكترونات التكافؤ

٢

(١) لأنها أكثر الذرات استقراراً حيث المستوى الأخير مكتمل فلا تدخل في أي تفاعل كيميائي في الظروف العادية
(٢) لتكمل المستوى الأخير بأن تفقد أو تكتسب أو تشارك بالإلكترونات لتصل للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل
(٣) لعدم تكون روابط كيميائية إلا بعد التسخين
(٤) لأن جزئ النشادر يحتوي زوج حرمن الإلكترونات أما جزئ الميثان لايحتوي على أزواج حرة
(٥) لأن الشكل الخطي للجزئ يجعل كل رابطة تلاشي التأثير القطبي للرابطة الأخرى أي أن محصلة عزوم الإزدواج القطبية صفر
(٦) لعدم احتوائه على أزواج حرة
(٧) لأن جزئ SO_2 يحتوي زوج إلكتونات حر وزوجين ارتباط أما جزئ الماء يحتوي على زوجين من الأزواج الحرة وزوجين ارتباط
(٨) ترتيب أزواج الإلكترونات في جزئ الأمونيا يكون رباعي الأوجه لأن عدد جميع أزواج الإلكترونات أربعة أزواج أما الشكل الفراغي له يكون هرم ثلاثي القاعدة لأن عدد أزواج الإرتباط ثلاثة أزواج فقط
(٩) لأن جزئ BeF_2 يحتوي زوجين ارتباط ولايحتوي أزواج حرة أما جزئ SO_2 يحتوي زوجين ارتباط و زوج الكترونات حر
(١٠) لأن زوج الإلكترونات الحر يرتبط من جهة بنواة الذرة ويكون منتشر فراغياً من الجهة الأخرى أما زوج الإرتباط يكون مرتبط من جهتيه بنواتي الذرتين المرتبطتين
(١١) لأن زوج الإلكترونات الحر يرتبط من جهة بنواة الذرة ويكون منتشر فراغياً من الجهة الأخرى

٣

(١)	أ	(٢)	أ	(٣)	أ	(٤)	أ
(٥)	ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

٤

(١)

روج الإلكترونات الحر	زوج الإرتباط
روج إلكترونات موجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي ولم يشارك في تكوين الروابط	زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة الكيميائية

(٢) (أ)

وجه المقارنة	CH_4	BeF_2
الشكل الفراغي	رباعي الأوجه	خطي
الأزواج الحرة	-	-
أزواج الإرتباط	4	2

(ب)

وجه المقارنة	SO_2	BF_3
الشكل الفراغي	زاوي	مثلث مستوي
الأزواج الحرة	1	-
أزواج الإرتباط	2	3

(٣)

وجه المقارنة	الماء	النشادر	الميثان
الأزواج الحرة	2	1	-
الزاوية بين الروابط	105	107	109.5
أزواج الإرتباط	2	3	4

8

(١) الشكل الفراغي زاوي والإختصار هو AX_2E

(٢) تؤدي إلى الزيادة في قوة التنافر بينها ويكون ذلك على حساب نقص مقدار الزوايا بين الروابط التساهمية في الجزيء

(٣) $CH_4 > NH_3 > H_2O$

إجابات الباب الثالث الدرس 2

١

(١) الأيون الموجب
(٢) الأيون السالب
(٣) الرابطة الأيونية
(٤) الرابطة التساهمية النقية
(٥) الرابطة التساهمية القطبية .
(٦) الرابطة التساهمية الغير قطبية
(٧) الرابطة التساهمية الأحادية
(٨) الرابطة التساهمية الثنائية (المزدوجة)
(٩) الرابطة التساهمية الثلاثية.

٢

(١) لأنه كلما زاد فرق السالبية الكهربية بين العنصرين زادت الخواص الأيونية
(٢) لأن فرق السالبية الكهربية بين الكلور والألومنيوم أقل من 1.7
(٣) لأن فرق السالبية الكهربية بين العناصر المكونة لكل من النشادر والماء وكلوريد الهيدروجين أكبر من 0.4 وأقل من 1.7 أما في جزئ الميثان فإن فرق السالبية الكهربية بين الكربون والهيدروجين = 0.4
(٤) لأن الذرتين لهما نفس السالبية الكهربية فيقضي زوج الإلكترونات وقتاً متساويا في حيازة كلتا الذرتين
(٥) في جزئ الكلور الرابطة تساهمية نقية لأن الذرتين لهما نفس السالبية الكهربية أما في جزئ كلوريد الهيدروجين تكون الرابطة تساهمية قطبية لأن فرق السالبية الكهربية بين الكلور والهيدروجين أكبر من 0.4 وأقل من 1.7
(٦) لأن فرق السالبية الكهربية أكبر من 1.7
(٧) لأن فرق السالبية الكهربية بين الكربون والهيدروجين أكبر من صفر حتى 0.4

(٨) لأن فرق السالبية الكهربية بين الصوديوم والكلور أكبر من 1.7 وفرق السالبية الكهربية بين الألومنيوم والكلور أقل من 1.7

(٩) بسبب التجاذب بين الايونات الموجبة والأيونات السالبة في الجزيئات

(١٠) لأن الشكل الخطي للجزئ يجعل كل رابطة تلاشي التأثير القطبي للرابطة الأخرى أي أن محصلة عزوم الإزدواج القطبية صفر

٣

(١)	أ	(٢)	ب	(٣)	جـ	(٤)	ب
(٥)	ب	(٦)	ب	(٧)	د	(٨)	ب
(٩)	د	(١٠)	د	(١١)	أ	(١٢)	د
(١٣)	جـ	(١٤)	جـ	(١٥)	ب	(١٦)	أ
(١٧)	أ	(١٨)	ب	(١٩)	ب	(٢٠)	جـ
(٢١)	جـ	(٢٢)	ب				

٤

(١) $H_2O > NH_3 > PH_3 > H_2$

(٢) $HF > H_2O > NH_3 > CH_4$

(٣) كلوريد صوديوم >كلوريد ماغنسيوم >كلوريد ألومنيوم

٥

(١)

الأيون الموجب	الأيون السالب
ذرة فقدت إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي	ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي

(٢)

الرابطة التساهمية النقية	الرابطة التساهمية القطبية
تتم في جزيئات العناصر فقط بين ذرات العناصر المتشابهة في السالبية الكهربية	تتم بين ذرات العناصر اللافلزية التي يكون فرق السالبية الكهربية بينها أكبر من 0.4 وأقل من 1.7

(٣)

الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية
تتم بين ذرة فلز وذرة لافلز فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7	تتم بين ذرات اللافلزات التي يكون فرق السالبية الكهربية بينها صفر إلى أقل من 1.7

(٤)

الرابطة (HCl)	الرابطة (NaCl)
تساهمية قطبية	رابطة أيونية

(٥)

الرابطة التساهمية المزدوجة	الرابطة التساهمية الثلاثية
تتم بين ذرتي لافلزين تشارك فيها كل ذرة بإلكترونين	تتم بين ذرتي لافلزين تشارك فيها كل ذرة بثلاثة إلكترونات

٦

(١) الأيونية (٢) تساهمية نقية (٣) أيونية

٩

(١) باختبار التوصيل الكهربي لكل منهما

مصهور كلوريد الصوديوم	مصهور كلوريد الألومنيوم
يوصل التيار الكهربي	لايوصل التيار الكهربي

(٢) محلول KCl يوصل التيار الكهربي لأنه مركب أيوني

(٤) الروابط الأيونية ⟵ (CaO – KCl)
الروابط التساهمية ⟵ ($NO – SO_2 – HCl$)

(٥) $P\text{-}Cl > H\text{-}Cl > C{=}O > N\text{-}O > H\text{-}H$

إجابات الباب الثالث الدرس 3

١

(١) نظرية الثمانيات.
(٢) الرابطة باي.
(٣) الرابطة سيجما.
(٤) الرابطة التساهمية.
(٥) التهجين.
(٦) ذرة مثارة أو مهجنة
(٧) ذرة كربون مهجنة sp^3
(٨) الأوربيتال الجزيئي
(٩) الأوربيتال المهجن
(١٠) نظرية الأوربيتالات الجزيئية
(١١) نظرية رابطة التكافؤ
(١٢) هرم رباعي – تهجين sp^3
(١٣) التهجين sp^3
(١٤) التهجين sp
(١٥) التهجين sp^2

٢

(١) لأن الأوربيتالات الأربعة المهجنة sp^3 في ذرة الكربون متكافئة في الشكل والطاقة

(٢) لأن الرابطة باي (π) تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالجنب أما الرابطة سيجما (σ) تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالرأس أي يتحقق أكبر قدر من التداخل .

(٣) يحتوي رابطة سيجما (σ) بسبب التداخل بين sp مع sp بالرأس ويحتوي رابطتين باي (π) بسبب تداخل p_y مع p_y وتداخل p_z مع p_z بالجنب

(٤) لأن ذرة البورون في جزئ ثالث فلوريد البورون تكون محاطة بستة إلكترونات وذرة الفوسفور في جزئ خامس كلوريد الفوسفور تكون محاطة بعشرة إلكترونات

(٥) لأن الأوربيتالات المهجنة تكون أكثر بروزاً للخارج فتحقق أكبر قدر من التداخل

(٦) بسبب التنافر بين الإلكترونات المفردة في الأوربيتالات

(٧) لأن جزئ الأسيتيلين يحتوي رابطتين من النوع باي (π) الضعيفة سهلة الكسر أما جزئ الإيثيلين يحتوي على رابطة واحدة من النوع باي. أما الميثان فجميع روابطه من النوع سيجما القوية صعبة الكسر

٣

(١)	ب	(٢)	أ	(٣)	جـ	(٤)	د
(٥)	ب	(٦)	ب	(٧)	أ	(٨)	جـ
(٩)	أ	(١٠)	ب	(١١)	أ	(١٢)	جـ
(١٣)	د	(١٤)	جـ	(١٥)	ب	(١٦)	جـ
(١٧)	أ	(١٨)	ب	(١٩)	جـ	(٢٠)	جـ
(٢١)	أ	(٢٢)	أ	(٢٣)	أ	(٢٤)	ب
(٢٥)	أ	(٢٦)	د				

٤ راجع الجزء الخاص بالشرح

٥

(أ) حسب النشاط الكيميائي (الأسيتيلين > الإيثيلين > الميثان)

(ب) حسب عدد الروابط سيجما (الإيثيلين > الميثان > الأسيتيلين)

٦

(١) Sp^2 (٢) الثمانيات (٣) الأوربيتالات الجزيئية

(٤) sp (٥) رابطة سيجما ورابطة باي

٨

(٢) (أ) sp (ب) $120°$ (جـ) أوربيتال sp مع أوربيتال sp^2

(٧) الجزيئات التي تنطبق عليها نظرية الثمانيات هي: N_2 - CO_2

(٨) ① ذرة كربون مهجنة sp^3 ② ذرة كربون مثارة

③ ذرة كربون مهجنة sp ④ ذرة كربون عادية مستقرة

⑤ ذرة كربون sp^2

(أ) الميثان CH_4 (ب) الأسيتيلين C_2H_2 (جـ) الإيثيلين C_2H_4

(٩) الأوربيتالات الذرية هي : [sp^2 , s , f , sp , p , sp^3 , d]

الأوربيتالات الجزيئية هي : [σ , π , δ]

إجابات الباب الثالث الدرس 4

١

(١) الرابطة التناسقية. (٢) الرابطة الهيدروجينية. (٣) أيون الهيدرونيوم

(٤) أيون الأمونيوم. (٥) الرابطة الفلزية.

٢

(١) لأنها عبارة عن زوج من الإلكترونات مثل الرابطة التساهمية ولكن مصدره ذرة واحدة.

(٢) لأن الروابط في جزئ النشادر تساهمية قطبية فقط أما في أيون الأمونيوم تساهمية قطبية وتناسقية معاً

(٣) بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء (النشادر) وبعضها

(٤) لأن الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوى من الروابط الهيدروجينية بين جزيئات النشادر لأن السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من السالبية الكهربية للنيتروجين

(٥) لإحتوائه على ثلاث روابط تساهمية قطبية بين ذرة النيتروجين وثلاث ذرات هيدروجين ورابطة واحدة تناسقية بين ذرة النيتروجين وأيون الهيدروجين الموجب ورابطة واحدة أيونية بين أيون الأمونيوم وأيون الكلوريد

(٦) لأنها تكون سحابة إلكترونية حرة الحركة تربط تجمع الأيونات الفلزية الموجبة ببعضها وكلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ زادت قوة الرابطة الفلزية.

(٧) لأن السالبية الكهربية للفلور أعلى من السالبية الكهربية للأكسجين

(٨) لأنه يرتبط بجزئ الماء برابطة تناسقية مكوناً أيون الهيدرونيوم

(٩) لأن جزئ النشادر يحتوي زوج من الإلكترونات الحر يستطيع ان يمنحه للبروتون الموجب مكوناً أيون الأمونيوم

(١٠) لزيادة قوة الرابطة الفلزية في حالة الألومنيوم (عناصر المجموعة 3A) وذلك لزيادة عدد إلكترونات التكافؤ

(١١) لضعف الرابطة الفلزية في الصوديوم لأن ذراته تحتوي إلكترون واحد في الغلاف الخارجي

(١٢) لأنه يحتوي على رابطتين تساهمية قطبية بين ذرة الأكسجين وذرتين هيدروجين ورابطة تناسقية بين ذرة الأكسجين وأيون الهيدروجين الموجب

٣

(١)	جـ	(٢)	أ	(٣)	د	(٤)	ب
(٥)	أ	(٦)	أ	(٧)	د	(٨)	جـ
(٩)	جـ	(١٠)	ب	(١١)	جـ	(١٢)	د
(١٣)	أ	(١٤)	أ	(١٥)	ب	(١٦)	د
(١٧)	ب	(١٨)	جـ	(١٩)	ب	(٢٠)	ب
(٢١)	أ						

٥

كلوريد الهيدروجين	تساهمية قطبية
جزئ النشادر	تساهمية قطبية
جزئ الكلور	تساهمية نقية
هيدروكسيد الأمونيوم	أيونية وتناسقية وتساهمية قطبية
كلوريد الصوديوم	أيونية
جزئ الماء	تساهمية قطبية
بين جزيئات الماء	هيدروجينية
قطعة الصوديوم	فلزية
عينة من الماء	تساهمية قطبية و هيدروجينية
ساق الالومنيوم	فلزية
أيون الهيدرونيوم	تساهمية قطبية وتناسقية
أكسيد الكالسيوم	أيونية
شريط الماغنسيوم	فلزية

٦

(١) مع (ب) مع (c) - (٢) مع (د) مع (b) - (٣) مع (هـ) مع (d)

٧

الألومنيوم > الماغنسيوم > الصوديوم
لأنه كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ زادت قوة الرابطة الفلزية وبالتالي تزداد درجة الإنصهار

٨

المركبات التي لاترتبط جزيئاتها بروابط هيدروجينية هي رقم ① ، ⑤ لأنها ليست مركبات قطبية

الباب الثالث إجابة النموذج الأول

١

(أ) (١) (جـ)   (٢) (جـ)   (٣) (أ)   (٤) (جـ)
(ب) (١) فلزية   (٢) تساهمية قطبية وتناسقية
(جـ)
(١) في جزئ الكلور الرابطة تساهمية نقية لأن الذرتين لهما نفس السالبية الكهربية أما في جزئ كلوريد الهيدروجين تكون الرابطة تساهمية قطبية لأن فرق السالبية الكهربية بين الكلور والهيدروجين أكبر من 0.4 وأقل من 1.7
(٢) لأنه لايحتوي على أزواج حرة
(٣) لأنها عبارة عن زوج من الإلكترونات مثل الرابطة التساهمية ولكن مصدره ذرة واحدة.
(٤) لزيادة قوة الرابطة الفلزية في حالة الألومنيوم وذلك لزيادة عدد إلكترونات التكافؤ

٢

(أ) (١) التساهمية النقية.   (٢) التساهمية الثلاثية.
(٣) التهجين.   (٤) التفاعل الكيميائي .
(٥) الرابطة الهيدروجينية .
(ب) (١) لم تستطع تفسير الترابط في كثير من الجزيئات مثل : BF_3 ، PCl_5
(٢) لم تستطع تفسير بعض خواص الجزيئات مثل : الشكل الفراغي للجزئ والزوايا بين الروابط
(جـ)

الرابطة سيجما (σ)	الرابطة باي (π)
تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالرأس	تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالجنب
يكون الأوربيتالان على خط واحد	يكون الأوربيتالان متوازيين
رابطة قوية	رابطة ضعيفة

الباب الثالث إجابة النموذج الثاني

١

(أ) (١) (د)   (٢) (د)   (٣) (د)   (٤) (ب)
(ب) الألومنيوم > الماغنسيوم > الصوديوم
لأنه كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ زادت قوة الرابطة الفلزية وبالتالي تزداد درجة الإنصهار

(جـ)
(١) لأن جزئ النشادر يحتوي زوج من الإلكترونات الحر يستطيع أن يمنحه للبروتون الموجب مكوناً أيون الأمونيوم
(٢) لأن الأوربيتالات المهجنة تكون أكثر بروزاً للخارج فتحقق أكبر قدر من التداخل
(٣) لأنها أكثر الذرات استقراراً حيث المستوى الأخير مكتمل فلا تدخل في أي تفاعل كيميائي في الظروف العادية
(٤) لأن زوج الإلكترونات الحر يرتبط من جهة بنواة الذرة ويكون منتشر فراغياً من الجهة الأخرى

٢

(أ) (١) الزوج الحر.   (٢) الرابطة التناسقية.
(٣) التهجين sp^2.   (٤) ذرة كربون مهجنة sp^3
(٥) أيون الهيدرونيوم
(ب) الشكل الفراغي زاوي والاختصار المعبر عنه AX_2E
(جـ)

الأوربيتالات الذرية	الأوربيتالات الجزيئية
[sp^2 . s . f . sp . p . sp^3 . d]	[σ . π . δ]



إجابات الباب الرابع - الدرس ١

١

(١) المجموعات المنتظمة
(٢) نترات البوتاسيوم
(٣) كلوريد البوتاسيوم
(٤) سوبر أكسيد البوتاسيوم
(٥) المجموعة 1A.
(٦) النشادر
(٧) هيدريدات الفلزات
(٨) التحليل الكهربي
(٩) الظاهرة الكهروضوئية.

٢

(١) بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحها
(٢) لسهولة فقد إلكترون التكافؤ وذلك لكبر نصف قطر الذرة وصغر جهد التأين
(٣) لأن فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7
(٤) بسبب كبر حجوم ذراتها وصغر كتلتها الذرية
(٥) لأنه يتفاعل مع الماء بشدة ويتصاعد غاز الهيدروجين يشتعل بفرقعة وطاقة كافية لإشتعاله
(٦) لعزله عن الهواء والرطوبة وذلك لنشاطه الكيميائي الكبير
(٧) لأن التفاعل يكون عنيفاً
(٨) لأن عناصرها تظهر تدرجاً منتظماً في الخواص لايوجد في العناصر الإنتقالية
(٩) لضعف الرابطة الفلزية بين ذراتها وذلك لإحتوائها على الكترون واحد في الغلاف الأخير
(١٠) لصعوبة ارجاع الإلكترون المفقود إلى الأيون الموجب بالطرق الكيميائية المعروفة
(١١) لسهولة أكسدتها أي سهولة فقد إلكترون التكافؤ وذلك لكبر نصف قطر الذرة وصغر جهد التأين
(١٢) بسبب تصاعد غاز الهيدروجين عند ذوبانها في الماء
(١٣) لضعف الرابطة الفلزية بين ذرات الصوديوم وذلك لإحتوائها على الكترون واحد في الغلاف الأخير أما في حالة الألومنيوم فإن الرابطة الفلزية قوية لزيادة عدد الكترونات الغلاف الخارجي (٣ إلكترونات)
(١٤) لإحتوائها على الكترون واحد في الغلاف الأخير
(١٥) بسبب تصاعد غاز الأكسجين عند انحلالها بالحرارة
(١٦) لسهولة تحرر الكترونات التكافؤ عند سقوط الضوء عليها وذلك لكبر حجم الذرة وصغر جهد التأين
(١٧) لأن كلاً منهما يمتص غاز ثاني أكسيد الكربون ويُنتج غاز الأكسجين
(١٨) لأنه يتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون وينطلق بدلا منه غاز الأكسجين اللازم للتنفس في وجود عامل حفاز

$$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow{CuCl_2} 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$

(١٩) لأن انحلالها مصحوب بإنفجار شديد
(٢٠) لأنها مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء
(٢١) لسهولة فقد إلكترون التكافؤ وتحولها إلى أيونات موجبة وذلك لكبر نصف قطر الذرة وصغر جهد التأين
(٢٢) جهد التأين الأول صغير لكبر نصف قطر الذرة وبالتالي يسهل فقد إلكترون التكافؤ أما جهد التأين الثاني كبير جداً لأنه يتسبب في كسر مستوى طاقة رئيسي مكتمل بالإلكترونات
(٢٣) لأنها تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطي فوق أكسيد هيدروجين وأكسجين

$$2KO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + O_{2(g)}$$
$$Na_2O_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{2(aq)}$$

(٢٤) لأن نترات الصوديوم تنحل بالحرارة ويتصاعد غاز الأكسجين أما كربونات الصوديوم لا تنحل بالحرارة

٣

(١)	أ	(٢)	د	(٣)	ب	(٤)	أ	(٥)	أ
(٦)	د	(٧)	أ	(٨)	جـ	(٩)	ب	(١٠)	ب
(١١)	ب	(١٢)	أ	(١٣)	أ	(١٤)	أ	(١٥)	أ
(١٦)	د	(١٧)	د	(١٨)	جـ	(١٩)	د	(٢٠)	جـ
(٢١)	ب	(٢٢)	ب	(٢٣)	ب	(٢٤)	جـ	(٢٥)	ب
(٢٦)	جـ	(٢٧)	أ	(٢٨)	د	(٢٩)	أ	(٣٠)	ب
(٣١)	ب	(٣٢)	ب	(٣٣)	ب	(٣٤)	جـ	(٣٥)	جـ
(٣٦)	د	(٣٧)	د	(٣٨)	جـ	(٣٩)	جـ	(٤٠)	د

٤

(١) بإجراء كشف اللهب لكل منهما

كلوريد الصوديوم	كلوريد البوتاسيوم
يتلون اللهب باللون الأصفر الذهبي	يتلون اللهب باللون البنفسجي الفاتح

(٢) بإجراء كشف اللهب لكل منهما

كلوريد الليثيوم	كلوريد السيزيوم
يتلون اللهب باللون القرمزي	يتلون اللهب باللون الأزرق البنفسجي

(٣) بإضافة الماء إلى كلٍ منهم

نيتريد الليثيوم	هيدريد الليثيوم	أكسيد الليثيوم
يتكون هيدروكسيد ليثيوم ويتصاعد النشادر يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بـ conc.HCl	يتكون هيدروكسيد ليثيوم ويتصاعد هيدروجين يشتعل بفرقعة	يتكون هيدروكسيد ليثيوم ولايتصاعد شئ

(٤) بتسخين كلاً منهما تسخيناً شديداً

كربونات الصوديوم	نترات الصوديوم
لايتصاعد شئ	يتصاعد غاز الأكسجين يساعد على الإشتعال

(٥) بتسخين كلاً منهما تسخيناً شديداً

كربونات الصوديوم	كربونات الليثيوم
لايتصاعد شئ	يتصاعد غاز CO_2 يعكر ماء الجير الرائق

٧

(١) عمل الخلايا الكهروضوئية
(٢) صناعة البارود
(٣) تنقية جو الأماكن المغلقة
(٤) عمل الخلايا الكهروضوئية

إجابات الباب الرابع - الدرس 2

١

(١) صودا الغسيل (كربونات الصوديوم المائية).
(٢) الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم).
(٣) طريقة سولفاي

٢

(١) لأن هيدروكسيد الألومنيوم مادة مترددة تتفاعل مع الأحماض وكأنها قلوي وتتفاعل مع القلويات وكأنها حمض
(٢) يتكون راسب أزرق بسبب تكون هيدروكسيد النحاس II ويسود الراسب بالتسخين لتحوله إلى أكسيد النحاس II .
(٣) يتكون راسب أبيض بسبب تكون هيدروكسيد الألومنيوم لايذوب في الماء ويختفي الراسب عند إضافة مزيد من محلول هيدروكسيد الصوديوم لتكون ميتاألومينات الصوديوم تذوب في الماء
(٤) لأنها تتفاعل مع أملاح الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة في الماء والمسببة للعسر مكونة كربونات كالسيوم وماغنسيوم اللتان لاتذوبان في الماء فيزول العسر
(٥) لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجلوكوز والأحماض الامينية
(٦) لأن البوتاسيوم يلعب دوراً هاماً في عملية أكسدة الجلوكوز في الخلية لإنتاج الطاقة
(٧) لأنها مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء الجوي

٣

(١)	أ	(٢)	جـ	(٣)	أ	(٤)	د	(٥)	جـ
(٦)	د	(٧)	جـ	(٨)	ب	(٩)	ب	(١٠)	د
(١١)	د	(١٢)	ب	(١٣)	جـ	(١٤)	جـ		

٤

(١) بإضافة حمض هيدروكلوريك مخفف إلى كلٍ منهما

محلول كربونات الصوديوم	محلول هيدروكسيد الصوديوم
يتكون كلوريد صوديوم وماء ويتصاعد CO_2 يعكر ماء الجير	يتكون كلوريد صوديوم وماء ولايتصاعد شئ

(٢) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى كلٍ منهما

محلول كبريتات النحاس	محلول كبريتات الألومنيوم
يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين	يتكون راسب أبيض يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم

(٣) بإضافة كلاً منهما إلى هيدروكسيد الألومنيوم

محلول هيدروكسيد الصوديوم	محلول هيدروكسيد الأمونيوم
يذوب هيدروكسيد الألومنيوم ويختفي	لايذوب هيدروكسيد الألومنيوم

٦

(١) Cs^{+}　(٢) Ca^{2+} أو Mg^{2+}

٨

(٦) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى هذا المحلول حيث يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين - والأيون المتسبب في الكشف عن كاتيون النحاس هو أيون (OH^-)

إجابات الباب الرابع - الدرس 3

١

(١) عناصر المجموعة 5A.　(٢) سياناميد كالسيوم.　(٣) الفوسفور .
(٤) النيتروجين.　(٥) التاصل.　(٦) الرابطة التناسقية
(٧) أيون الأمونيوم　(٨) البزموت
(٩) حمض الكبريتيك المركز

٢

(١) لأن السالبية الكهربية للنيتروجين أقل من الاكسجين وأعلى من الهيدروجين
(٢) لأنه يعتبر مصدر للنشادر في التربة عند ذوبانه في مياه الري
(٣) لأن ذرات هذه العناصر لها القدرة على اكتساب ثلاثة إلكترونات عن طريق المشاركة أو فقد خمسة إلكترونات
(٤) لوجود العنصر في أكثر من شكل بللوري يختلف كل شكل عن الأخر في عدد وترتيب الذرات
(٥) لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتي النيتروجين
(٦) لأن الماغنسيوم يتفاعل مع النيتروجين مكوناً نيتريد ماغنسيوم
(٧) بسبب تحوله إلى ثاني أكسيد نيتروجين بني محمر
(٨) يمرر في محلول الصودا الكاوية للتخلص من غاز CO_2 ويمرر في حمض الكبريتيك المركز للتخلص من بخار الماء
(٩) لأن قدرة البزموت على التوصيل الكهربي ضعيفة وأبخرته تتكون من ذرتين والغلاف الخارجي له يحتوي خمسة إلكترونات
(١٠) لأن هذه الظاهرة تميز اللافلزات الصلبة فقط بينما النيتروجين غاز والبزموت فلز
(١١) لوجود زوج من الإلكترونات الحرفي غلاف تكافؤ الذرة المركزية لهذه المركبات تستطيع أن تمنحه لأيون الهيدروجين الموجب
(١٢) لأن قطبية الفوسفين أقل من قطبية النشادر
(١٣) للحصول عليه جاف

٣

(١)	ب	(٢)	أ	(٣)	أ	(٤)	جـ	(٥)	د
(٦)	د	(٧)	جـ	(٨)	ب	(٩)	جـ	(١٠)	جـ
(١١)	جـ	(١٢)	د	(١٣)	أ	(١٤)	ب	(١٥)	ب
(١٦)	ب	(١٧)	جـ	(١٨)	د	(١٩)	ب	(٢٠)	ب
(٢١)	جـ	(٢٢)	د	(٢٣)	أ	(٢٤)	جـ	(٢٥)	ب
(٢٦)	د	(٢٧)	ب	(٢٨)	جـ	(٢٩)	أ	(٣٠)	د

٥

(١)

	هيدريدات عناصر المجموعة (1A)	هيدريدات عناصر المجموعة (5A)
الهيدروجين	-1	+1
العنصر	+1	-3

(٢)

النشادر	الفوسفين
أكثر ذوبانية في الماء من الفوسفين	أقل ذوبانية في الماء من النشادر

إجابات الباب الرابع الدرس 4

١

(١) طريقة هابر-بوش. (٢) فوسفات الأمونيوم. (٣) حالة الخمول
(٤) الأنتيمون – رصاص (٥) برونز الفوسفور. (٦) الفوسفور
(٧) سماد اليوريا (٨) تجربة النافورة (٩) تجربة الحلقة البنية

٢

(١) يجمع النشادر بإزاحة الهواء لأسفل لأنه أخف من الهواء ولايجمع بإزاحة الماء لأنه شديد الذوبان في الماء .
(٢) لأنه يتميز بإحتوائه على نسبة عالية من النيتروجين (82%) كما يمكن اضافته للتربة على عمق 12 cm
(٣) لأن غاز النشادر شديد الذوبان في الماء ومحلوله قلوي
(٤) لأن الجير الحي (CaO) أكسيد قاعدي لايتفاعل مع النشادر بينما يتفاعل حمض الكبريتيك معه
(٥) لأنه ينتج غاز الأكسجين عند تحلله حرارياً
(٦) لأنها تتميز بإنخفاض درجة انصهارها
(٧) لأنه يتفاعل معه مكوناً سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم
(٨) لأنه لايتفاعل معه بسبب تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الألومنيوم تمنع استمرار تفاعله مع الحمض
(٩) بسبب تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز تمنع استمرار تفاعله
(١٠) لأنها خراطة النحاس تتفاعل مع حمض النيتريك المخفف ويتصاعد غاز أكسيد نيتريك عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة وتتفاعل مع حمض النيتريك المركز ويتصاعد أبخرة بنية حمراء مباشرة
(١١) لأن الحديد يتفاعل مع حمض النيتريك المخفف ويتصاعد غاز أكسيد نيتريك عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة ولا يحث تفاعل مع حمض النيتريك المركز بسبب حالة الخمول
(١٢) لتعويض النقص في كمية النيتروجين الموجودة في التربة والتي تقل تدريجيا بمرور الزمن
(١٣) لأنه يذوب في الماء ويكون محلول قلوي هو هيدروكسيد الأمونيوم
(١٤) لأنها أصلب من الرصاص
(١٥) لأن الحرارة المرتفعة تعمل على سرعة تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد كربون
(١٦) لأن حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي يؤكسد الفلز إلى أكسيده ثم يتفاعل مع الأكسيد
(١٧) لأن النبات لا يستطيع أن يستفيد من النيتروجين بشكله الغازي ولكن يحصل عليه عن طريق جذور النبات من أملاح الأمونيوم واليوريا الذائبة في مياه الري
(١٨) لأنه يسبب حامضية التربة
(١٩) حتى لا يتحلل حمض النيتريك الناتج حرارياً
(٢٠) لأن حمض النيتريك يسبب تلف المطاط والفلين
(٢١) لأنه يقلل من احتمالات انفجارها لعدم تأثره بسهولة بتغير درجة حرارة الجو كما أن معدل تسربه أقل
(٢٢) للحفاظ على قرمشة الرقائق
(٢٣) لأن النيتروجين المسال يستخدم في حفظ ونقل الخلايا الحية لخموله النسبي كما يستخدم في علاج بعض الأورام الحميدة مثل الثاليل
(٢٤) لأنه عنصر شديد السمية
(٢٥) لتأثيره السام على الحشرات والبكتريا والفطريات
(٢٦) لأنه يدخل في تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ المستخدم في علاج سرطان الدم (اللوكيميا)
(٢٧) لأنه يستخدم في صناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء

٣

(١)	ب	(٢)	د	(٣)	د	(٤)	د
(٥)	ب	(٦)	أ	(٧)	ب	(٨)	جـ
(٩)	د	(١٠)	ب	(١١)	جـ	(١٢)	أ
(١٣)	ب	(١٤)	د	(١٥)	جـ	(١٦)	ب

٤

(١) بإضافة خراطة نحاس إلى كلٍ منهما

حمض النيتريك المخفف	حمض النيتريك المركز
يتصاعد غاز أكسيد نيتريك عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة لتحوله إلى ثاني أكسيد النيتروجين	تتصاعد أبخرة بنية حمراء من ثاني أكسيد النيتروجين مباشرة

(٣) بإضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بنفسجية اللون إلى محلول كلٍ منهما

نيتريت الصوديوم	نترات الصوديوم
يزول لون محلول البرمنجانات	لايزول لون محلول البرمنجانات

(٤) بتعريض ساق مبللة بحمض conc.HCl لكل منهم

غاز النشادر	غاز النيتروجين
تتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم	لا تتكون سحب بيضاء

لضمان الحصول على الدرجة النهائية

بادر باقتناء سلسلة كتب (الوافي)

للصف الثالث الثانوي

كيمياء – فيزياء – أحياء – جيولوجيا

الباب الرابع إجابة النموذج الثالث

١

(أ) (١) (أ) (٢) (جـ) (٣) (ب) (٤) (ب) (٥) (أ)

(ب) KNO_3 نيتريت الأمونيوم

(جـ) (١)

$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow[CaO]{\Delta} CaCl_{2(s)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

$$3NH_{3(g)} + H_3PO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_3PO_{4(aq)}$$

(٢)

$$Mg_3N_{2(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(aq)} + 2NH_{3(g)}$$

٢

(أ) (١) الهيدروجين. (٢) النشادر
(٣) صودا الغسيل. (٤) التحليل الكهربي .
(٥) التأصل .

(ب) بإضافة خراطة نحاس إلى كلٍ منهما

حمض النيتريك المخفف	حمض النيتريك المركز
يتصاعد غاز أكسيد نيتريك عديم اللون يتحول إلى البني المحمر عند الفوهة لتحوله إلى ثاني أكسيد النيتروجين	تتصاعد أبخرة بنية حمراء من ثاني أكسيد النيتروجين مباشرة

(جـ) أجب بنفسك

٣

(أ) (١) لسهولة أكسدتها أي سهولة فقد إلكترون التكافؤ وذلك لكبر نصف قطر الذرة وصغر جهد التأين

(٢) لأنها مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء الجوي

(٣) لأنه يعتبر مصدر للنشادر في التربة عند ذوبانه في مياه الري

(٤) لأن السالبية الكهربية للنيتروجين أقل من السالبية الكهربية للاكسجين

(٥) لأنه يتميز بإحتوائه على نسبة عالية من النيتروجين (82%) كما يمكن اضافته للتربة على عمق 12 cm

(ب) (١) هي ظاهرة انبعاث إلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه.

(٢) تكون طبقة واقية غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز تمنع الفلز من التفاعل،

(جـ)

(١) $$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$

(٢) $$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

(٣) $$3K_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} K_3P_{(s)}$$

الباب الرابع إجابة النموذج الرابع

١

(أ) (١) (د) (٢) (جـ) (٣) (أ) (٤) (جـ) (٥) (ب)

(ب) $NaNO_3$ نترات الصوديوم

(جـ) أجب بنفسك

٢

(أ) (١) طريقة سولفاي. (٢) الأباتيت.
(٣) الفرانسيوم. (٤) ثاني أكسيد الكربون.
(٥) فوسفات الأمونيوم

(ب)

(١) $$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow{CuCl_2} 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$

(٢)

$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow[CaO]{\Delta} CaCl_{2(s)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

(٣) $$2K_{(s)} + Br_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2KBr_{(s)}$$

(جـ) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى كلٍ منهما

محلول كبريتات النحاس	محلول كبريتات الألومنيوم
يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين	يتكون راسب أبيض يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم

٣

(أ) (١) لضعف الرابطة الفلزية فيها وذلك لأنها تحتوي إلكترون واحد في الغلاف الخارجي

(٢) لصعوبة ارجاع الإلكترون المفقود إلى الأيون الموجب بالطرق الكيميائية المعروفة

(٣) لأنها تتميز بانخفاض درجة انصهارها

(٤) لأنه ينتج الأكسجين عند انحلاله بالحرارة

(٥) لأن الحرارة المرتفعة تعمل على سرعة تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد كربون

(ب)

(١)

$$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(l)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$$

(٢)

$$NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(aq)} + NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2NaHCO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(v)} + CO_{2(g)}$$

(جـ) وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية.

إجابة النموذج الخامس

[١] (أ) (١) (=) (٢) (=) (٣) (>) (٤) (<)

(ب) (١)

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(l)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$$

(٢)

$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2(s)}$$

---

[٢] (أ)

(١) لأنه يستخدم في استبدال ثاني أكسيد الكربون بغاز الأكسجين في وجود عامل حفاز

(٢) لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية

(٣) لأنها أكثر بروزاً للخارج من الأوربيتالات النقية

(٤) لأن الشكل الخطي للجزئ يؤدي إلى أن كل رابطة تلاشي التأثير القطبي للرابطة الأخرى

(ب) (١) النظرية الإلكترونية للتكافؤ : بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل جميع ذرات العناصر للوصول للتركيب الإلكتروني الثماني

(٢) التأصل : هو وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية

---

[٣] (أ) (١) سحب بيضاء (٢) الأكسجين

(٣) أكبر من

(ب) (١) جزئ الهيدروجين (رابطة تساهمية نقية) أما جزئ كلوريد هيدروجين (رابطة تساهمية قطبية)

(٢) فوسفات الأمونيوم (سماد كيميائي يمد التربة بعنصري الفوسفور والنيتروجين أما الفوسفور (صناعة أعواد الثقاب أو الأسمدة الفوسفاتية أو سبيكة برونز الفوسفور)

(جـ)

```
   H    H
   :    :
H: N :  N :H
   ..   ..
```

---

[٤] (أ) (١) الزوج الحر (٢) الزرنيخ

(٣) الرابطة التناسقية (٤) الرابطة(القنطرة) الهيدروجينية

(ب)

$$NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(aq)} + NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2NaHCO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(v)} + CO_{2(g)}$$

---

[٤] (أ) (١) الزوج الحر (٢) الزرنيخ

(٣) الرابطة التناسقية (٤) الرابطة(القنطرة) الهيدروجينية

(ب)

$$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$

معوجة

نترات بوتاسيوم + حمض كبريتيك مركز

حمض

ماء بارد

ALWAFI Chemistry

إجابات

امتحانات البوكليت

تجريبي الباب الثالث — اختبار ١

(١)	ج	(١١)	ج	(٢١)	أ
(٢)	أ	(١٢)	أ	(٢٢)	ب
(٣)	ب	(١٣)	ب	(٢٣)	د
(٤)	أ	(١٤)	أ	(٢٤)	د
(٥)	ج	(١٥)	ج	(٢٥)	د
(٦)	أ	(١٦)	ج	(٢٦)	ب
(٧)	أ	(١٧)	ب	(٢٧)	ج
(٨)	ب	(١٨)	أ	(٢٨)	ج
(٩)	ج	(١٩)	ب	(٢٩)	ج
(١٠)	أ	(٢٠)	د	(٣٠)	ج

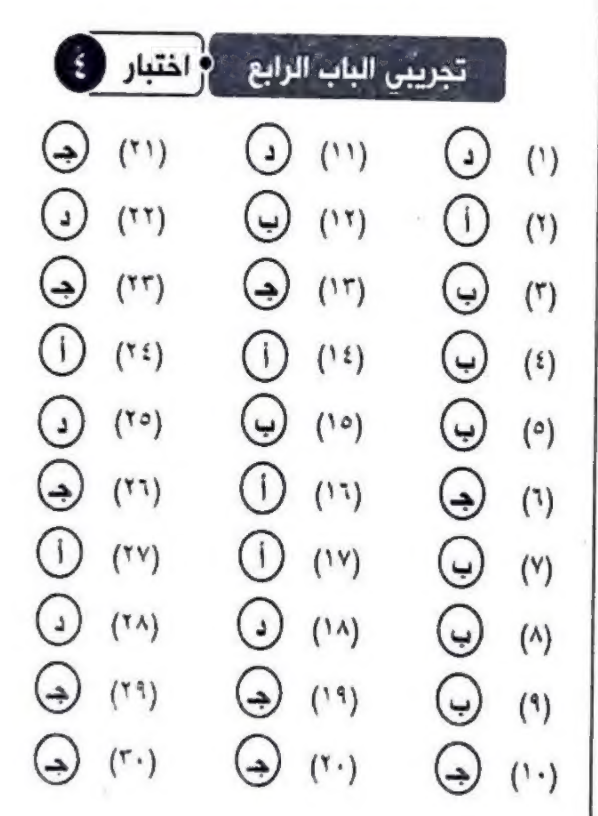
ALWAFI Chemistry

تجريبي الباب الثالث — اختبار ٢

(١)	أ	(١١)	د	(٢١)	ج
(٢)	د	(١٢)	ج	(٢٢)	ج
(٣)	أ	(١٣)	د	(٢٣)	ب
(٤)	أ	(١٤)	أ	(٢٤)	ج
(٥)	ج	(١٥)	ب	(٢٥)	د
(٦)	ب	(١٦)	ب	(٢٦)	د
(٧)	أ	(١٧)	د	(٢٧)	أ
(٨)	أ	(١٨)	ج	(٢٨)	ب
(٩)	ج	(١٩)	ج	(٢٩)	أ
(١٠)	ب	(٢٠)	أ	(٣٠)	ج

تجريبي الباب ارابع — اختبار ٣

(١)	أ	(١١)	ج	(٢١)	ب
(٢)	ب	(١٢)	ب	(٢٢)	ب
(٣)	ب	(١٣)	ب	(٢٣)	ب
(٤)	د	(١٤)	ب	(٢٤)	د
(٥)	ب	(١٥)	أ	(٢٥)	أ
(٦)	أ	(١٦)	أ	(٢٦)	د
(٧)	ج	(١٧)	ب	(٢٧)	ب
(٨)	أ	(١٨)	د	(٢٨)	ب
(٩)	د	(١٩)	ب	(٢٩)	د
(١٠)	أ	(٢٠)	د	(٣٠)	أ



تجريبي الباب الرابع — اختبار ٤

(١)	د	(١١)	د	(٢١)	ج
(٢)	أ	(١٢)	ب	(٢٢)	د
(٣)	ب	(١٣)	ج	(٢٣)	ج
(٤)	ب	(١٤)	أ	(٢٤)	أ
(٥)	ب	(١٥)	ب	(٢٥)	د
(٦)	ج	(١٦)	أ	(٢٦)	ج
(٧)	ب	(١٧)	أ	(٢٧)	أ
(٨)	ب	(١٨)	د	(٢٨)	د
(٩)	ب	(١٩)	ج	(٢٩)	ج
(١٠)	ج	(٢٠)	ج	(٣٠)	ج

تجريبي شامل — اختبار ٥

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	أ	(١١)	ب	(٢١)	جـ
(٢)	ب	(١٢)	ب	(٢٢)	د
(٣)	أ	(١٣)	أ	(٢٣)	أ
(٤)	د	(١٤)	د	(٢٤)	أ
(٥)	أ	(١٥)	جـ	(٢٥)	ب
(٦)	د	(١٦)	أ	(٢٦)	جـ
(٧)	جـ	(١٧)	أ	(٢٧)	جـ
(٨)	ب	(١٨)	د	(٢٨)	أ
(٩)	د	(١٩)	د	(٢٩)	جـ
(١٠)	جـ	(٢٠)	أ	(٣٠)	أ

تجريبي شامل — اختبار ٦

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(١١)	جـ	(٢١)	جـ
(٢)	ب	(١٢)	جـ	(٢٢)	جـ
(٣)	د	(١٣)	جـ	(٢٣)	جـ
(٤)	د	(١٤)	ب	(٢٤)	أ
(٥)	جـ	(١٥)	أ	(٢٥)	د
(٦)	د	(١٦)	جـ	(٢٦)	ب
(٧)	د	(١٧)	جـ	(٢٧)	أ
(٨)	د	(١٨)	ب	(٢٨)	ب
(٩)	ب	(١٩)	د	(٢٩)	أ
(١٠)	أ	(٢٠)	جـ	(٣٠)	د

